



Stefan Flucher, BSc

**Betriebskonzept 2025+ für die Semmering-Bergstrecke.
Ein zukunftsfähiger Beitrag zur Sicherung der
UNESCO-Welterbestätte Semmeringebahn
(Semmering Railway)**

MASTERARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Ingenieur

Masterstudium Bauingenieurwissenschaften - Umwelt und Verkehr

eingereicht an der

Technischen Universität Graz

Betreuer

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn., Peter Veit

Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Das in TUGRAZonline hochgeladene Textdokument ist mit der vorliegenden Masterarbeit identisch.

01.09.2016

Datum



Unterschrift

EBW



W

Betriebskonzept 2025+ für die Semmering-Bergstrecke.

Ein zukunftsfähiger Beitrag zur Sicherung der
UNESCO-Welterbestätte Semmeringebahn
(Semmering Railway)

B

Masterarbeit

Abgabedatum 01.09.2016

Stefan Flucher, BSc.
Matrikelnummer: 0831056

E

Betreuer:
Peter Veit
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.
peter.veit@tugraz.at



► www.ebw.TUGraz.at

Danksagung

Für die Betreuung und Unterstützung dieser Masterarbeit bedanke ich mich recht herzlich beim Team des Instituts für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft der Technischen Universität Graz. Vor allem möchte ich mich bei meinen Betreuern dieser Arbeit Univ.-Prof. Dr. DI. Peter Veit, DI Martin Smoliner und DI Stefan Walter für die fachlichen Hilfestellungen, Ratschläge und Einschätzungen bedanken, ohne die diese Masterarbeit nicht möglich gewesen wäre.

Bedanken möchte ich mich auch bei DI Micheal Haberl vom Institut für Straßen- und Verkehrswesen der Technischen Universität Graz für die großartige Unterstützung und die zahlreichen Hilfestellungen bei der Erstellung und Entwicklung des Verkehrsmodells für die Untersuchung des Fahrgastpotentials entlang der Semmering-Bergstrecke.

Für die zahlreichen Daten, Informationen und Hilfestellungen möchte ich mich recht herzlich bei Ing. Franz Biribauer von der ÖBB Infrastruktur AG bedanken, der durch sein Bemühen diese Masterarbeit mit ermöglicht hat.

Des Weiteren gilt mein Danke der Österreichischen UNESCO-Kommission und Mag.art. Dipl.-Ing. Dr.techn. Bruno Maldoner, die diese Masterarbeit unterstützt haben.

Ganz besonderer Dank gilt meiner ganzen Familie, die mich über all die Jahre tatkräftig unterstützt, gefördert und geprägt hat. Ohne ihre Hilfe wäre es für mich nie möglich gewesen eine Universität zu besuchen und ein Studium abzuschließen.

Bedanken möchte ich mich auch bei meiner Freundin Jacqueline, die mich trotz der stressigen Zeit während des Studiums immer unterstützt und bei Rückschlägen immer wieder aufs Neue motiviert hat.

Weiters bedanke ich mich bei all meinen Freunden, die mir immer zur Seite gestanden sind und, wenn es nötig, mich auch mal vom Lernstress abgelenkt haben.

Nicht zuletzt möchte ich mich ganz herzlich bei meinen Studienkolleginnen und-kollegen für die schöne Studienzeit und für die herausragende Zusammenarbeit bedanken. Ich hoffe, dass unsere Freundschaft noch lange über die Studienzeit hinaus bestehen bleibt.

Eidesstattliche Erklärung

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen / Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtliche und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 01.09.2016



Stefan Flucher, BSc.

Statutory Declaration

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz, am 01.09.2016



Stefan Flucher, BSc.

Kurzfassung

In dieser Masterarbeit soll die mögliche Nachnutzung von Bergstrecken am Beispiel der Semmeringbahn behandelt werden. Durch die Inbetriebnahme des Semmering-Basistunnels wird von einer Verlagerung der Verkehrsströme und einer Veränderung des Fahrgastpotentials ausgegangen. Durch die Verschiebungen in der Nachfrageentwicklung verändern sich die Anforderungen an die Bergstrecke, die daher analysiert und neu definiert werden müssen. Die veränderten Rahmenbedingungen erfordern die Entwicklung eines neuen Betriebskonzepts für die Bergstrecke, das:

- I den Güterverkehr im Wartungsfall des Semmering-Basistunnels abwickelt
- I den Fahrgästen einen nachfrageorientierten Fahrplan anbietet
- I erstmals die touristische Nutzung des Welterbes sicherstellt.

Die uneingeschränkte Abwicklung des Umleitverkehrs bei Wartungsarbeiten im Basistunnel stellt eine grundlegende Aufgabe des Betriebskonzeptes dar. Auf Grund der derzeitigen Lichtraumeinschränkungen und den zukünftigen Anforderungen, wird ein abschnittsweiser Rückbau auf ein Streckengleis notwendig. Darauf aufbauend werden verschiedene Fahrplanvarianten für den nachfrageorientierten Regionalverkehr untersucht, die mit Fahrgastzahlen aus einer vorangegangenen Fahrgastpotentialuntersuchung hinterlegt sind. Die zu untersuchenden Fahrplanvarianten (Halbstundentakt, Stundentakt, Zweistundentakt und verdichteter Zweistundentakt) werden auf ihre Wirkung in der Verkehrsregion Semmering untersucht, die Ergebnisse anschließend ausgewertet und verglichen. Auf Basis der Nachfrageuntersuchung kann der verdichtete Zweistundentakt als Taktempfehlung ausgegeben werden, wobei festgehalten wird, dass sämtliche Fahrplanvarianten theoretisch umsetzbar wären.

Durch ein neues Betriebskonzept entsteht erstmals die Möglichkeit, das UNESCO-Welterbe Semmeringbahn touristisch zu nutzen. Daher wird dem Bahntourismus eine wichtige Rolle im Betriebskonzept zugestanden. Im Rahmen von touristischen Sonderzug- und Nostalgiefahrten sollen diverse Ausflugsziele (Bahnwanderweg, Aussichtsplattformen und Museen) ein attraktives Gesamtangebot abrunden. Im Mittelpunkt der Untersuchung stehen Linienführung, Haltepunkte und Rahmenprogramm der Sonderzüge.

Schlussendlich wird im Rahmen der Masterarbeit ein Betriebskonzept vorgestellt, das allen Anforderungen genügen soll. Ein endgültiges Betriebskonzept wird ohne politische Beteiligung und ohne Berücksichtigung der betroffenen Bevölkerung nicht möglich sein.

Abstract

In this thesis the probable subsequent usage of the mountainous tracks will be demonstrated with the example of the Semmering mountain line. When the Semmering base tunnel enters service it means a shift of traffic flow from the mountain track and a change in potential of transport demand. Due to this shift of traffic flow, an analysis of the requirements on the mountain track leads to a new definition of the basic conditions. With regard to the basic conditions the development of a new operational concept, which:

- I can handle the freight traffic in case of maintenance,
- I offers a demand-driven timetable to the passengers and
- I enables the touristic usage of the World Heritage for the first time

should be discussed.

One of the fundamental tasks of the operational concept is the handling of the traffic in case of maintenance of the base tunnel without any restrictions. Due to the loading gauge limitations along the mountain line, the removal of one rail is needed to meet the requirements. Thereon different versions of timetables for the demand-driven regional traffic have been investigated, while taking the number of passengers of a previous analysis of transport demand potential in consideration. An investigation on the effects of the variation of timetables (half-hourly interval, hourly interval, two-hour interval and two-hour interval with frequented service in rush hour) on the transport area Semmering has been performed. After comparing the variants the results were interpreted. Based on this investigation a two-hour interval with frequented service in rush hours can be suggested for the timetable, indeed it should be noted that all variants of timetables are theoretically feasible.

By the new operational concept the possibility of a touristic usage of the UNESCO World Heritage Semmering Railway is provided for the first time. Therefore an important role in the operational concept has been ascribed to the railway tourism. With special touristic trains, nostalgia trips and different tourist destinations (railway discovery trail, viewing platforms and museums) an attractive overall offer is formed. The investigation focuses on the alignment, serviced stops and a framework programme of the special touristic trains.

In conclusion an operational concept which meets all relevant requirements has been suggested. Without participation of the government and the inclusion of the affected residents a definite concept cannot be developed.

Vorwort

Die Semmeringbahn ist eine 41,8 km lange Eisenbahnverbindung über den Semmeringpass, die die Städte Gloggnitz in Niederösterreich und Mürzzuschlag in der Steiermark miteinander verbindet. Erbaut wurde der zweigleisige Streckenabschnitt im Zeitraum von 1848 bis 1854 als Teil der historischen Eisenbahnverbindung zwischen Wien und Triest, die auch als Erzherzog-Johann-Bahn bekannt wurde [1]. Heute ist die Semmeringbahn Teil der Südbahn im ÖBB Kernnetz und verbindet die Bundeshauptstadt Wien mit den Landeshauptstädten Graz und Klagenfurt und erfüllt damit eine wichtige Verbindungsfunktion.

Trotz zahlreicher technischer Adaptierungen der Semmeringbahn bestehen weiterhin Mängel, die den Betrieb erschweren. Darunter zählen:

- ┆ enge Bögen (Kleinstwert 170 m)
- ┆ großen Steigungen (bis 26‰)
- ┆ geringer Gleisabstand (Kleinstwert 3,58 m) und
- ┆ zu geringe Tunnelleckhöhen für kombinierten Verkehr [2], [3]

Auf Grund dieser Einschränkungen und den hohen Zugzahlen wurde seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges über einen Basistunnel, der den Semmeringpass unterquert, nachgedacht. Seit den späten 1980er wurde der Ruf nach einem Basistunnel immer lauter bis im Jahr 2012 der Spartenstich für den 27,3 km langen Semmering-Basistunnel (SBT) erfolgte. [4], [5]

Durch die Errichtung des Semmering-Basistunnels (SBT) werden sich die Personenfernverkehrszüge (Railjet, Euro-, Intercity) und die Güterfernverkehrszüge von der Semmering-Bergstrecke auf den SBT verlagern. Die Verlagerung bedeutet eine deutliche Entlastung der Bauwerke entlang des UNESCO Weltkulturerbes, jedoch auch einen Verlust an Bedeutung im Schienennetz der ÖBB. Für das Jahr 2025 und darüber hinaus, muss für die Bergstrecke ein neues Betriebskonzept erarbeitet werden, das sowohl regionalen Erschließungsverkehr als auch Teile des Güterverkehrs im Wartungsfall des Basistunnels abwickeln kann.

Abkürzungen

AS	außergewöhnliche Sendung
BLS AG	Name einer Schweizer Bahngesellschaft, der abgeleitet ist aus der Bahnverbindung Bern-Lötschberg-Simplon
Cooperation OGD	Cooperation Open Government Data Österreich
HVZ	Hauptverkehrszeit
IV	Individualverkehr
LÜ	Lademaßüberschreitung
mIV	motorisierter Individualverkehr
m.ü.M	Meter über Meer ist in der Schweiz die Angabe für den Bezugspunkt, auf dem die Höhe bezogen wird
NVZ	Nebenverkehrszeit
ÖBB	Österreichische Bundesbahn
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PTV VISUM	Software für Verkehrsanalysen, Verkehrsprognosen und GIS- orientierte Datenverwaltung der PTV Group aus Karlsruhe
RoLa	Rollende Landstraße
SBT	Semmering-Basistunnel
SOK	Schienenoberkannte
TEN – V	Transeuropäische Verkehrsnetze
VM	Verkehrsmodell
VzG	Verzeichnis zulässiger Geschwindigkeiten

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	13
1.1	Projektbeschreibung	13
1.2	Methodik	15
1.3	Ziel	16
2	Die Semmeringbahn	19
2.1	Einleitung	19
2.2	Region Semmering.....	20
2.2.1	Allgemein	20
2.2.2	Stellenwert in den Bundesländern.....	20
2.2.2.1	Niederösterreich.....	20
2.2.2.2	Steiermark	21
2.2.2.3	Einwohner	22
2.2.3	Tourismus	24
2.2.4	Verkehr.....	24
2.2.4.1	S6 (Semmering Schnellstraße).....	25
2.3	Anlageverhältnisse und Streckendaten	25
2.3.1	Allgemein	25
2.3.2	Haltestellen	26
2.3.3	Neigungsverhältnisse	29
2.3.4	Krümmungsverhältnisse	31
2.3.5	Gleisabstand	31
2.3.6	Kunstbauten	32
2.3.7	Tunnel	33
2.4	Geschichte	36
2.4.1	Handelsweg	36
2.4.2	Streckengeschichte.....	36
2.5	Gegenwart und Zukunft.....	38
2.5.1	Bedeutung der Semmeringbahn	38
2.5.2	Semmering-Basistunnel	40
3	Fahrgastpotentialuntersuchung	41
3.1	Einleitung	41
3.2	Vorgehensweise.....	41
3.3	Räumliche Abgrenzung des Modellgebiets	43
3.3.1	Allgemein	43
3.3.2	Planungsgebiet	45
3.3.3	Verkehrsbezirke	46
3.4	Raumstrukturdaten	46
3.4.1	Raumstrukturdaten Basisjahr 2014.....	46
3.4.1.1	Gesamtanzahl Einwohner und verhaltenshomogene Gruppen	47
3.4.1.2	Anzahl der Arbeitsplätze.....	47
3.4.1.3	Anzahl der Schulplätze	47
3.4.1.4	Anzahl der Übernachtungen	48
3.4.1.5	Abschätzung des Freizeitpotentials	50
3.4.1.6	Abschätzung des touristischen Potentials.....	51
3.4.2	Raumstrukturdaten Prognosejahr 2025	51
3.4.2.1	Gesamtanzahl Einwohner und verhaltenshomogene Gruppen 2025	51
3.4.2.2	Anzahl der Arbeitsplätze 2025.....	52
3.4.2.3	Anzahl der Schulplätze 2025.....	52
3.4.2.4	Anzahl der Übernachtungen 2025.....	53
3.4.3	Gegenüberstellung 2014 – 2025.....	54
3.4.3.1	Überblick.....	54

Inhaltsverzeichnis

3.4.3.2	Siedlungsschwerpunkte.....	54
3.4.3.3	Bevölkerungsentwicklung	59
3.5	Mobilitätsverhaltensdaten	60
3.5.1	Mobilitätsrate.....	61
3.5.2	Verkehrsmittelwahl (Modal Split).....	61
3.5.3	Verkehrserzeugungsraten.....	62
3.6	ÖV Angebot	63
3.6.1	Fahrplan Basisjahr 2014.....	64
3.6.1.1	Regionalverkehr	64
3.6.1.2	Übersicht der Regionalzugfahrten	65
3.6.1.3	Schnellzugverbindungen.....	66
3.6.1.4	Betriebszeiten	67
3.6.2	Fahrplan Basisjahr 2025.....	67
3.6.3	Fahrzeiten Fahrplan 2025 im Verkehrsmodell.....	70
3.6.4	Zweistundentakt	70
3.6.5	Stundentakt	71
3.6.6	Halbstundentakt.....	71
3.6.7	Verdichteter Zweistundentakt	71
3.7	Ergebnisse	74
3.7.1	Streckenbelastungen	74
3.7.2	Haltestellenbelastungen	75
3.7.3	Gegenüberstellung der Ergebnisse.....	76
3.7.3.1	Streckenbelastungen	76
3.7.3.2	Haltestellenbelastung.....	81
3.7.4	Schlussfolgerung und Taktempfehlung	85
4	Betriebskonzept Semmeringbahn 2025+	87
4.1	Einleitung	87
4.2	Infrastrukturelle und betriebliche Einflussfaktoren.....	87
4.2.1	Gleisinfrastruktur entlang der Bergstrecke.....	87
4.2.2	Lichtraumverhältnisse.....	87
4.2.3	Gleisabstände	91
4.2.4	Deklarierte Zusammenhänge der Einflussfaktoren	91
4.3	Beispiele für Betriebskonzepte von Bergstrecken	96
4.3.1	Lötschberg-Bergstrecke	96
4.3.1.1	Streckendaten	96
4.3.1.2	Lötschberg-Basistunnel	97
4.3.1.3	Verkehrsangebot	97
4.3.1.4	Touristische Nutzung	99
4.3.2	Gotthardbahn	99
4.3.2.1	Streckendaten	101
4.3.2.2	Gotthard-Basistunnel	101
4.3.2.3	Verkehrsangebot.....	102
4.3.2.4	Touristische Nutzung	103
4.3.3	Brennerbahn.....	104
4.3.3.1	Streckendaten	106
4.3.3.2	Brenner-Basistunnel	106
4.3.3.3	Verkehrsangebot.....	107
4.3.4	Furka-Oberalp-Bahn	109
4.3.4.1	Streckendaten	110
4.3.4.2	Verkehrsangebot Furka-Oberalp-Bahn.....	110
4.3.4.3	Touristisches Angebot.....	112
4.3.5	Zusammenfassung	113
4.4	Betriebskonzept 2025+ Umleitverkehr.....	115
4.4.1	Einflussfaktoren	115
4.4.1.1	Wartungskonzept	115
4.4.1.2	Anforderungen des Güterverkehrs an die Bergstrecke	115
4.4.1.3	Abgeschätzte Zugzahlen 2025.....	119
4.4.1.4	Zugfolgezeit	120
4.4.1.5	Fahrzeituntersuchung Güterzüge.....	120
4.4.1.6	Einfluss durch den regionalen Personenverkehr	124
4.4.2	Bildfahrplan	124

4.5	Betriebskonzept 2025+ regionaler Personenverkehr	126
4.5.1	Einleitung	126
4.5.2	Anforderungen	126
4.5.2.1	Anschlussrelationen	126
4.5.2.2	Fahrplanvarianten	127
4.5.2.3	Haltestellen und Zugkreuzungen	127
4.5.3	Fahrzeituntersuchung	128
4.5.3.1	Annahmen	128
4.5.3.2	Berechnungsergebnis	129
4.5.3.3	Überblick der Zugbegegnungsthematik im Bildfahrplan	130
4.5.3.4	Allgemeine Anpassungen	133
4.5.3.5	Anpassungen Zweistundentakt	135
4.5.3.6	Anpassungen Stundentakt	135
4.5.3.7	Anpassungen Halbstundentakt	135
4.5.4	Verdichteter Zweistundentakt	140
4.5.4.1	Einleitung	140
4.5.4.2	Einzuhaltende Vorgaben	141
4.5.4.3	Fahrplangestaltung	141
4.5.4.4	Verdichtung in den Morgenstunden	143
4.5.4.5	Verdichtung in den Abendstunden	145
4.5.5	Überschneidung mit dem Umleitverkehr	147
4.5.6	Umlaufplan	147
4.6	Betriebskonzept 2025+ touristischer Verkehr	149
4.6.1	Bedeutung der Semmeringbahn	149
4.6.2	Geschichte des Semmering-Tourismus	150
4.6.3	Touristischer Bahnverkehr	151
4.6.4	Ausflugziele entlang der Semmeringbahn	152
4.6.4.1	Südbahnmuseum	152
4.6.4.2	Informationszentrum Bahnhof Semmering	153
4.6.4.3	Bahnwanderweg	154
4.6.4.4	Das Ghega Museum	156
4.6.4.5	Vinodukt	157
4.6.4.6	Aussichtspunkte entlang des Bahnwanderweges	158
4.6.5	Touristische Sonderfahrten	160
4.6.5.1	Linienführung	160
4.6.5.2	Blickpunkte entlang der Semmeringbahn	160
4.6.5.3	Übersichtskarte	165
4.6.5.4	Fahrzeitermittlung	167
4.6.5.5	Konzeptvorschläge für den touristischen Sonderzug	172
4.6.5.6	Umlauf und Integration in den Fahrplan	175
4.6.6	Zusätzliche Maßnahmen und Anregungen für die touristische Nutzung	178
5	Zusammenfassung	180
	Literaturverzeichnis	181
	Anhang	194

1 Einleitung

1.1 Projektbeschreibung

Die Inbetriebnahme des seit 2012 in Bau befindlichen Semmering-Basistunnel soll die Fahrzeit zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag um 30 Minuten, von 45 auf 15 Minuten, verkürzen. Die Fertigstellung des Basistunnels ist mit 2026 geplant. Ab diesem Zeitpunkt ist die Frage nach der weiterführenden Verwendung der „alten“ Semmeringbahn von großer Bedeutung. Um die die Bergstrecke attraktiver zu gestalten und vielfältiger nutzbar zu machen, muss der bestehende Betrieb überarbeitet werden, um ihn an die neuen Bedürfnisse anzupassen. Die Erarbeitung und Erstellung eines Betriebskonzepts für die Semmering-Bergstrecke, das den Betrieb für das Jahr 2025 und darüber hinaus sicherstellt, soll Thema dieser Masterarbeit sein.

Dieser Masterarbeit vorausgegangen ist eine Fahrgastpotentialuntersuchung der Bergstrecke, die als Masterprojekt am Institut für Straßen- und Verkehrswesen der TU Graz durchgeführt wurde.

Einleitung

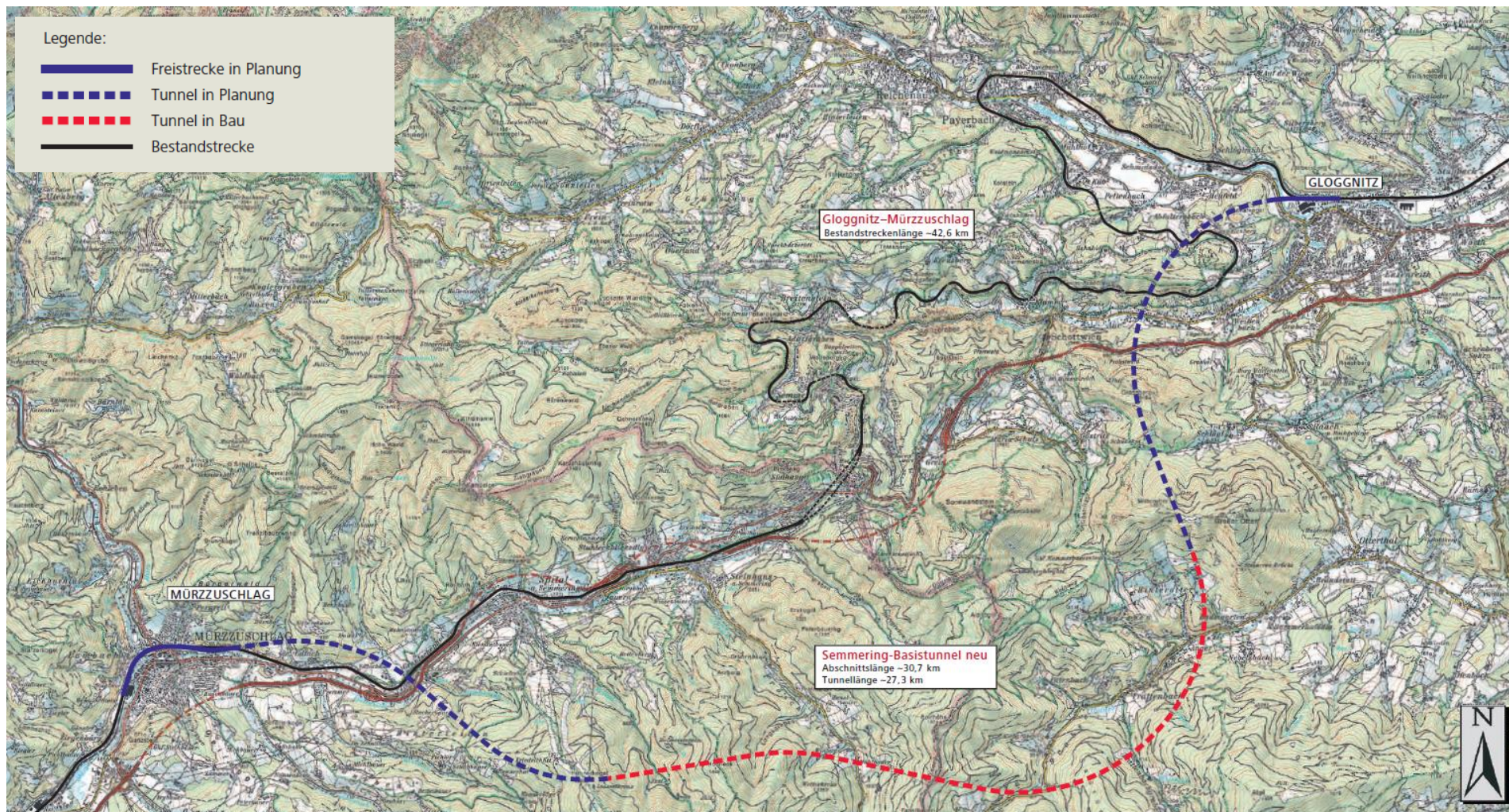


Abbildung 1-1: Linienführung des Semmering-Basistunnels (Stand 2014) [4]

1.2 Methodik

Im Hinblick auf die Beantwortung der genannten Fragestellungen und auf die Erarbeitung des Betriebskonzeptes 2025+ wird das gesamte Themengebiet auf zwei Arbeitsbereiche aufgeteilt, die voneinander abhängen und sich überschneiden. Der erste Bereich umfasst die Fahrgastpotentialuntersuchung, die die Grundlage des regionalen Personenverkehrs bildet und den Ausgangspunkt des Betriebskonzeptes darstellt. Der zweite Bereich behandelt die betrieblichen und infrastrukturellen Voraussetzungen, um allen genannten Anforderungen gerecht zu werden. Beide Bereiche finden ihre inhaltliche Überschneidung in der Fahrplangestaltung der Semmering-Bergstrecke. Durch das gemeinsame Betrachten von zu erwartender Verkehrsnachfrage und infrastrukturell möglichem Verkehrsangebot, wird die Fahrplanentwicklung möglich.

Die Fahrgastpotentialuntersuchung erfolgt mit Hilfe des Computerprogramms PTV Visum, einer Software für Verkehrsanalysen, Verkehrsprognosen und GIS-orientierte Datenverwaltung der PTV Group. Für den Aufbau des Verkehrsmodells sind verschiedene Parameter von Interesse:

- I Raumstrukturdaten (Einwohner, Anzahl der Arbeitsplätze, Anzahl der Schulplätze, usw.),
- I Verkehrsangebot und
- I Mobilitätsverhaltensdaten

Die Datenerhebung erfolgt überwiegend über die Homepage der Statistik Austria, zusätzlich über die Cooperation OGD (Cooperation Open Government Data Österreich) und ergänzend anhand der Homepages des Landes Niederösterreich bzw. Steiermark. Für Daten aus dem Prognosejahr 2025 wurden die Prognoseberichte der Österreichischen Raumordnungskonferenz ÖROK und Prognosedaten der Statistik Austria herangezogen.

Diese zuvor erhobenen Daten dienen als Grundlage für den Aufbau des Verkehrsmodells, in dem die Eingrenzung der Modellregion, der Aufbau des Verkehrsangebotes, die Entwicklung des Nachfragemodells bis hin zur Umlegung der Nachfragematrizen auf das Verkehrsnetz durchgeführt werden. Große Bedeutung für die Qualität des VM liegt in der Kalibrierung. Um aussagekräftige Daten für das Prognosejahr 2025 zu erhalten, wurde das Modell anhand von Streckenbelastungs- und Haltestellenbelastungsdaten aus dem Jahr 2014 kalibriert. Erst danach konnte das Nachfragepotential verschiedener Fahrplanvarianten, aus dem Prognosejahr 2025, auf das Verkehrsnetz umgelegt werden. Die Ergebnisse der Umlegung auf das Verkehrsnetz sind Strecken- und Haltestellenbelastungen, die für das Basisjahr 2014 und das Prognosejahr 2025 erstellt wurden. Anhand dieser Ergebnisse können Vergleiche zwischen dem Basisjahr und dem Prognosejahr erstellt

werden, um schlussendlich die Auswirkung der Variation verschiedener Fahrplankonzepte auf das Fahrgastpotential zu untersuchen.

Der zweite Arbeitsbereich befasst sich mit den betrieblichen und infrastrukturellen Randbedingungen, mit denen ab dem Jahr 2025 zu rechnen ist. Im Vordergrund der Untersuchung steht die Frage, ob und wie die Semmering-Bergstrecke als vollwertige Ausweichstrecke im Wartungsfall des Basistunnels betrieben werden kann und welche betrieblichen und infrastrukturellen Voraussetzungen zu beachten sind. Dabei wird auf die Einhaltung der Lichtraumprofile besonderen Wert gelegt.

Der Betrieb des Personennahverkehrs entlang der Semmering-Bergstrecke ist ein weiteres zu untersuchendes Themengebiet, das folgende Anforderungen zu erfüllen hat:

- ┆ Nachfrageorientierter Taktfahrplan auf Basis einer Fahrgastpotentialuntersuchung
- ┆ Sicherstellen der Anschlussverbindungen an den hochrangigen Fernverkehr in den Bahnhöfen Wiener Neustadt und Mürzzuschlag
- ┆ Sicherstellen der Anschlussverbindungen an den Regionalverkehr in den Bahnhöfen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag
- ┆ Vereinbarkeit mit dem Umleitverkehr

Um das Einhalten der Anschlüsse sicherzustellen, wird eine Fahrzeitberechnung für den Regionalzug zwischen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag erstellt, die an den infrastrukturellen Vorgaben aus dem Umleitverkehr angeglichen wird.

Zusätzlich soll das UNESCO-Weltkulturerbe Semmeringbahn einer touristischen Nutzung zugeführt werden. Neben dem bereits bestehenden Tourismus in der Region (Bahnwanderweg und Skigebiete „Stuhleck“ und „Zauberberg“) soll die Vermarktung der Semmeringbahn selbst forciert werden. Der Aufbau einer Marke und das Anbieten von touristischen Sonderzugfahrten soll darin behandelt werden.

1.3 Ziel

Als älteste Gebirgsbahn Europas beeinflusste die Semmeringbahn die Planung und den Bau vieler weiterer Gebirgsbahnen auf der ganzen Welt und nimmt damit eine große kulturhistorische Bedeutung ein. Sie diente folgenden Bahnstrecken als Vorbild:

- ┆ der Brennerbahn
- ┆ der Arlbergbahn
- ┆ der Tauernbahn
- ┆ der Gotthardbahn und
- ┆ der Lötschbergbahn [6]

Bis heute ist die Semmeringbahn die einzige alpenquerende Hauptstrecke mit internationaler Bedeutung, deren baulichen Charakteristika erhalten geblieben sind. Nichtsdestotrotz ist auf Grund der schwierigen Anlageverhältnisse, die die über 160 Jahre alte Bahnstrecke mit sich bringt, kein problemloser Bahnbetrieb möglich. Somit stellt die Semmeringbahn, als Teil der Südbahnstrecke der ÖBB und als Teil des Baltisch-Adriatischen Korridors, ein betriebliches Nadelöhr im hochrangigen europäischen Eisenbahnnetz dar.

Durch die geplante Inbetriebnahme des SBT und die dadurch entstehende Verlagerung der Personenfernverkehrszüge auf den SBT, büßt der Bahnhof Semmering und somit die gesamte Region entlang der Semmeringbahn, einen Teil der Bedienungsfrequenz und seine direkte Anbindung an das Fernverkehrsnetz ein. Dadurch erschwert sich die Erreichbarkeit der Gemeinden und in weiterer Folge sinkt die Attraktivität für Pendler und Touristen.

Aus dieser Problematik ergibt sich die Notwendigkeit eines neuen Betriebskonzepts ab dem Jahr 2025. Die Kernthemen des Betriebskonzepts 2025+ beinhalten einen entsprechenden Regionalverkehr, die touristische Erschließung und das Abwickeln des Umleitverkehrs bei Wartungsarbeiten im Semmering-Basistunnel. Die regionale Erschließungsfunktion der Eisenbahn mit dem dazugehörigen Fahrplan stellt den Rahmen des Betriebskonzepts dar. Demzufolge ist das Fahrgastpotential entlang der Semmeringbahn ein entscheidendes Kriterium, das die Grundlage für einen nachfrageorientierten Fahrplan liefert.

Aus diesem Grund ist die Untersuchung des Fahrgastpotentials der notwendige erste Schritt, für die Erstellung eines funktionierenden Betriebskonzepts. Anhand der Untersuchung eines durchschnittlichen Werktages in einem Sommermonat soll gezeigt werden, ob und wie groß die Nachfrage an einem funktionierenden Personennahverkehr, mit Fernverkehrsanschlüssen in Mürzzuschlag und Wiener Neustadt, entlang der Bergstrecke ist.

Die Fahrgastpotentialuntersuchung folgt Überlegungen und Fragestellungen, auf die in dieser Arbeit eingegangen werden soll:

- I Welche regionale Merkmale und Strukturdaten beeinflussen das Fahrgastpotential für die Semmering-Bergstrecke?
- I Welche strukturellen Änderungen (Einwohneranzahl, Anzahl der Arbeitsplätze, Anzahl an Übernachtungen, usw.) werden im Prognosejahr die Nachfrage beeinflussen?
- I Welcher Fahrplan im Prognosejahr 2025 wird notwendig sein, um den Fahrgästen ein attraktives Angebot anbieten zu können?
- I Welcher Fahrplan wird, auf Grund der infrastrukturellen Veränderungen auf der Bergstrecke, nach Inbetriebnahme des SBT möglich sein?

Einleitung

- I Welche Fahrgastpotentialunterschiede ergeben sich zwischen dem Basisjahr 2014 und dem Prognosejahr 2025?

Zusätzlich zur Frage nach dem Fahrgastpotential für den Regionalverkehr, soll das Betriebskonzept folgende Aspekte abdecken:

- I Integration einer touristischen Nutzung der Semmeringbahn mit Besichtigungsfahrten in Panoramawagen nach internationalem Vorbild
- I Nutzung der Semmering-Bergstrecke als vollwertige Ausweichroute für den Umleitverkehr bei Wartungsarbeiten im Basistunnel

2 Die Semmeringbahn

2.1 Einleitung

Die Semmeringbahn, oder auch häufig Semmering-Bergstrecke genannt, ist ein zweigleisiger Bahnabschnitt zwischen den Bahnhöfen Gloggnitz und Mürzzuschlag. Als erste Gebirgsstrecke Europas, mit einem Kulminationspunkt von 898 Meter Seehöhe, wurde der 41,8 km lange Streckenabschnitt in nur 6 Jahre Bauzeit fertiggestellt und 1854 für den Verkehr freigegeben. Erbaut wurde der Abschnitt als einer von 6 Teilabschnitten der Erzherzog Johann-Bahn, die die damalige Reichshauptstadt der Donaumonarchie Wien mit der Hafenstadt Triest verbinden sollte [1]. Heute ist die Semmeringbahn Teil des Kernnetzes der Österreichischen Bundesbahnen und stellt einen Teilabschnitt der klassischen Südbahn (Wien-Graz-Maribor-Ljubljana-Triest) dar. Zusätzlich ist die Semmeringbahn Teil der Strecke Wien-Klagenfurt-Villach-Tarvis [3].

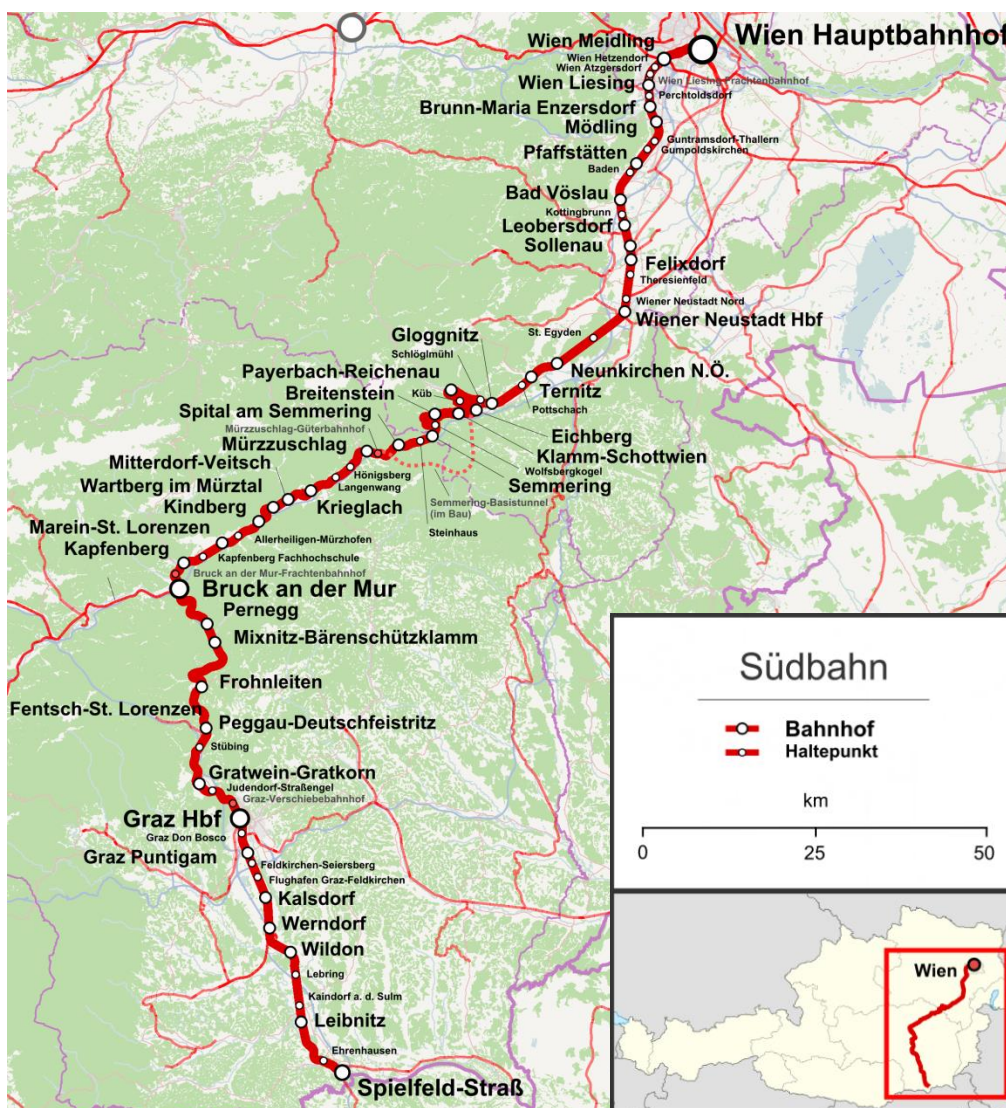


Abbildung 2-1: Streckennetz der Südbahn in Österreich [7]

2.2 Region Semmering

2.2.1 Allgemein

Wenn man vom Semmering spricht, dann ist in der Regel nicht die gleichnamige Gemeinde Semmering im Bundesland Niederösterreich gemeint, sondern der historisch bedeutende Gebirgspass in den Ostalpen auf 984 Meter Seehöhe. Die Semmering-Einsattelung ist einer der niedrigsten Überquerungsmöglichkeiten der Ostalpen und verbindet das Wiener Becken in Niederösterreich mit dem steirischen Mürztal. Zusätzlich bildet der Gebirgspass die Grenze zwischen den Nördlichen Kalkalpen (Rax-Schneeberg Gruppe) und den Zentralalpen (Sonnewendstein und Wechsel). [8]

Der historische Gebirgspass verbindet die Donauregion rund um Wien mit Oberitalien und dem adriatischen Meer und wurde bereits im 12. Jahrhundert als Handelsweg genutzt. Der über die Jahrhunderte ansteigende Verkehr über den Gebirgspass führte dazu, dass sich der Semmering zu einer wichtigen alpenquerenden Verbindungsrouten entwickelte. Heute führt eine Eisenbahnlinie, die Semmeringbahn, und eine Schnellstraße, die Semmering Schnellstraße S6, über den Pass. [8], [6]



Abbildung 2-2: Lage des Semmering in Österreich [9], [10]

2.2.2 Stellenwert in den Bundesländern

2.2.2.1 Niederösterreich

Die Region rund um den Gebirgspass Semmering beheimatet 8 Gemeinden auf der niederösterreichischen Seite, die sich 2007 zur Kleinregion „Weltkulturerbe - Region Semmering - Rax“ zusammengeschlossen haben. [11] Zu diesen 8 Gemeinden zählen:

- Payerbach
- Reichenau an der Rax
- Breitenstein
- Semmering
- Schottwien

Die Semmeringbahn

- Gloggnitz
- Prigglitz
- Schwarzau im Gebirge

Dieser Zusammenschluss dient der übergemeindlichen Zusammenarbeit hinsichtlich der regionalen Vernetzung, der Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln und der Forcierung als Wohnstandort und wirtschaftliche Standortentwicklung. Das zentrale Thema für jede dieser Gemeinden ist die Semmering-Bergbahn, die seit 1998 den Titel „UNESCO Weltkulturerbe“ trägt. [11]



Abbildung 2-3: Kleinregion „Weltkulturerbe-Region Semmering-Rax“ [11]

2.2.2.2 Steiermark

Auf der steirischen Seite gibt es keinen Zusammenschluss der umliegenden Gemeinden, trotzdem befinden sich die folgenden Gemeinden im Einflussbereich der Region:

- Spital am Semmering
- Müzzuschlag (inkl. Gemeindeteil Ganz)
- Rettenegg und
- der Ortsteil Kapellen, der Gemeinde Neuberg an der Mürz



Abbildung 2-4: "Region Semmering" in der Steiermark

2.2.2.3 Einwohner

Mit dem Stichtag 01.01.2014 lebten in der gesamten Region (steirische und niederösterreichische Seite des Passes) in etwa 25.000 Personen auf etwa 626 km² (siehe Tabelle 1). Daraus resultiert eine Einwohnerdichte von 40 EW/km².

Die geringe Einwohnerdichte folgt sich aus der Topografie der Region. Der Anfangspunkt der Semmeringbahn, die Stadt Gloggnitz, liegt auf 442 Meter Seehöhe und befindet sich im südlichen Rand des Wiener Beckens, der sogenannten „Gloggnitzer Bucht“ [12]. Mit 5.983 Einwohnern (Stand 01.01.2014) ist sie die zweitgrößte Stadt entlang der Semmeringbahn nach Mürzzuschlag mit 8.468 Einwohnern (Stand 01.01.2014), die den Endpunkt der Bahnstrecke im Mürztal darstellt und sich auf 670 Meter Seehöhe befindet [13].

Die beiden Städte werden durch den Semmeringpass getrennt, der sich zwischen Rax und Wechsel auf einer Höhe von 984 Meter befindet. Die Landschaft nördlich und südlich der Semmering-Einsattelung unterscheidet sich eklatant. Während die Landschaft auf der niederösterreichischen Seite (Nordrampe) von schroff, zerklüfteten engen Tälern geprägt ist, findet man auf der steirischen Seite (Südrampe) ein relativ flach fallendes Trogtal. Nichtsdestotrotz ist das Gelände sehr unwegsam und kaum geeignet für große Siedlungsräume. Daher ist es naheliegend, dass sich entlang der Bergstrecke kaum größere Ortschaften befinden. [6]

Geimeinden der „Weltkulturerbe Region Semmering-Rax“

Gemeinde	Einwohner [01.01.2014]	Fläche [km ²]
Semmering	557	8,72
Payerbach	2133	17,69
Prigglitz	467	18,01
Schottwien	655	12,55
Reichenau an der Rax	2601	89,22
Gloggnitz	5983	19,6
Schwarzau im Gebirge	668	192,17
Breitenstein	330	20,24
Summe:	13.394	378

Steirische Gemeinden in der Region Semmering

Gemeinde	Einwohner [01.01.2014]	Fläche [km ²]
Mürzzuschlag	8468	51,31
Ganz (Teil von Mürzzuschlag)	346	
Kapellen	643	44,61
Spital am Semmering	1577	73,14
Rettenegg	749	78,52
Summe:	11.783	248

Tabelle 1: Anzahl der Einwohner der „Region Semmering“ gegliedert nach Gemeinden

Betrachtet man jene Gemeinden, die sich entlang der Semmeringbahn befinden und über einen Bahnhof oder Haltestelle erreichbar sind, dann ergibt das eine Einwohnerzahl von 22.650 (Stand 01.01.2014) auf einer Fläche von 292 km². Die Einwohnerdichte erhöht sich somit auf 77 EW/km² (siehe Tabelle 2).

Gemeinde	Einwohner [01.01.2014]	Fläche [km ²]	Bahnhof/Haltestelle
Gloggnitz	5983	19,6	Bahnhof Gloggnitz
Payerbach	2133	17,69	Bahnhof Payerbach-Reichenau
Reichenau an der Rax	2601	89,22	
Schottwien	655	12,55	Haltestelle Klamm-Schottwien
Breitenstein	330	20,24	Haltestelle Breitenstein
Semmering	557	8,72	Bahnhof Semmering
Spital am Semmering	1577	73,14	Haltestelle Spital am Semmering
Mürzzuschlag	8468	51,31	Bahnhof Mürzzuschlag
Ganz (Teil von Mürzzuschlag)	346		
Summe:	22.650	292	

Tabelle 2: Einwohnerzahl der Gemeinden entlang der Semmeringbahn

2.2.3 Tourismus

Die Gemeinde Semmering ist hauptsächlich für ihr Wintersportangebot am Hirschenkogel bekannt. Vermarktet wird das Skigebiet als „Zauberberg Semmering“ und bietet 7 Pisten zu 14 Pistenkilometer. Zusätzlich werden 6 der 7 Pisten mit Beleuchtung betrieben und gewährleisten einen Nachtpistenbetrieb bis 22 Uhr. Das weitere Angebot umfasst eine Rodelbahn und einen Split-Park für Snowboarder und Freeskier. [14]

Eine weitere Wintersportgemeinde in der Region Semmering ist Spital am Semmering mit dem Skigebiet Stuhleck. Mit 24 Pistenkilometer vermarktet sich das Skigebiet als größtes Skigebiet im Osten Österreichs. Beide Skigebiete sind mit der Bahn erreichbar. [15]

Der Sommertourismus hat in der Gemeinde Semmering eine lange Tradition. Mit der Fertigstellung der Semmeringbahn 1854 wurde die Region für die breite Öffentlichkeit erschlossen und ist heute noch ein beliebtes Ausflugsziel. Die Semmeringbahn, mit ihren 16 Tunnel und Viadukten, wurde zum Ziel vieler Sonder- und Aussichtsfahrten. Durch die Nähe zu Wien war und ist der Semmering ein populäres Ausflugsziel für vieler Wiener. Während des touristischen Aufschwungs der Gemeinde Semmering, im Zeitraum zwischen 1880 und 1910, wurden eine Vielzahl an Villen und Grandhotels erbaut. [8], [16]

Dazu zählt:

- ┆ das Südbahnhotel (1882 eröffnet)
- ┆ das Panhans (1888 eröffnet)
- ┆ das Kurhaus Semmering (1909 eröffnet)

Dieser Aufschwung um die Jahrhundertwende, führte dazu, dass die Gemeinde Semmering zum führenden Höhenkurort der Donaumonarchie wurde. Offiziell wurde Semmering 1921 zum Kurort ernannt und gilt heute noch als „Heilklimatischer Höhenluftkurort“. [8], [16]

Das 20. Jahrhundert war geprägt von einer Abfolge von Aufschwung und Niedergang, vor allem verlor der Semmering durch den Anstieg der Mobilität in den 1970er an Bedeutung als Ausflugsziel. Durch die bessere Vermarktung des Skigebiets am Hirschenkogel konnte dieser Trend aufgehalten werden, aber an die erfolgreichen Zeiten um die Jahrhundertwende konnten nicht wieder angeschlossen werden. [16], [17]

2.2.4 Verkehr

Die Semmering-Einsattelung ist eine wichtige Verbindungsrouten zwischen dem Wiener Becken und dem Mürztal in der Steiermark und kann mit verschiedenen Verkehrsmitteln überquert werden. Mit dem Kfz kann zum einen die Landstraße L118 (Semmering Be-

gleitstraße), oder die S6 (Semmeringer Schnellstraße) benutzt werden. Als Bahnverbindung wird die Südbahn als zwei gleisige Bahnlinie zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag über den Semmeringpass geführt. Als Teil des ÖBB Kernnetzes, ist die Semmeringbahn bis heute eine der wichtigsten Nord – Süd Verbindungen in Österreich.

2.2.4.1 S6 (Semmering Schnellstraße)

Die Semmering Schnellstraße ist eine 105 km lange mautpflichtige Autobahn, die am Autobahnknoten Seebenstein (Niederösterreich) beginnt. Sie führt vorbei an Neunkirchen und Gloggnitz, überquert den Semmering und verläuft entlang der Mürz bis Bruck an der Mur. Ab Bruck/Mur verläuft die Semmering Schnellstraße im Murtal bis zum Autobahnknoten St. Michael. Als letztes Teilstück wurde 2004 der Semmeringscheiteltunnel fertiggestellt. Vor diesem Lückenschluss musste der Verkehr über die Semmering-Passstraße abgewickelt werden. [18], [8]

Vor der Schnellstraße S6 überquerte die B17, die Triester Straße, den Semmeringpass und fertigte den Kfz-Verkehr ab. Die Wurzeln der Triester Straße liegen im alten Handelsweg über den Semmering. Die Trassierung der B17 folgte bis auf wenige Ausnahmen der 1841 eröffneten Passstraße, die damals, für den in die Jahre gekommenen Handelsweg, als Ersatz errichtet wurde. Heute ist die Verbindungsfunktion der ehemaligen Triester Straße B17 über dem Semmering durch die Schnellstraße S6 ersetzt. [8]

2.3 Anlageverhältnisse und Streckendaten

2.3.1 Allgemein

Die Semmeringbahn nimmt in der Geschichte der Eisenbahn einen besonderen Platz ein. Als erste Gebirgsbahn Europas diente sie vielen anderen Gebirgsbahnlinien als Vorbild. Bis zum Bau der Semmeringbahn, bestimmten die englischen Trassierungsgrundsätze den Bau von Eisenbahnlinien. Möglichst gerade Linienführung (keine Radien kleiner als 460m) und eine maximale Neigung von 10‰ (1:100) wurden für einen wirtschaftlichen Betrieb von Eisenbahnlinien vorgegeben. [6]

Carl Ritter von Ghega folgte für die Planung der Semmeringbahn dem amerikanischen Trassierungsansatz. Dieses Trassierungssystem vertrat den Grundsatz, Hindernisse mittels gekrümmter Linienführung auszuweichen und den Verlauf von Flusstälern zu folgen. Diese Art der Linienführung hatte er während einer Studienreise in Nordamerika beobachtet und kennen gelernt. Das Erhöhen der Neigung (bis 25‰), das Verringern der Radien (bis 190m) und der gleichmäßige Anstieg der Bahntrasse, unter Ausnutzung der Seitentäler, machte die Eisenbahnlinie über den Semmering erst möglich. [6]

2.3.2 Haltestellen

Entlang der 41,8 km langen Bergstrecke befinden sich 12 Bahnhöfe und Haltestellen (siehe Abbildung 2-5), die sich in ihrer Größe, Wichtigkeit und Fahrgastfrequenz stark unterscheiden.

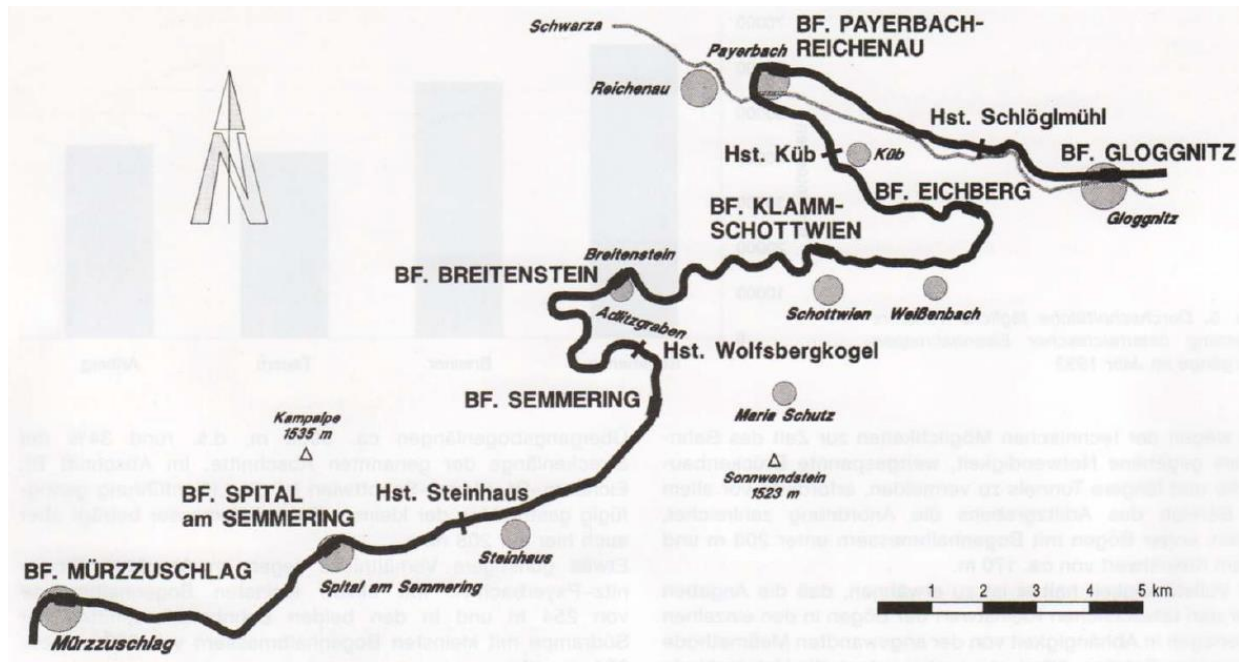


Abbildung 2-5: Lageplan der Semmeringbahn [3]

Das aktuelle Betriebskonzept entlang der Semmeringbahn unterscheidet sich von der klassisch, historischen Abgrenzung der Semmeringbahn, mit Start- und Endpunkt in den Bahnhöfen Gloggnitz und Mürzzuschlag. Ausgehend vom Betrieb und der Fahrplanstruktur, kann man die Semmeringbahn in drei Betriebsabschnitte unterteilen:

- I Abschnitt 1: Gloggnitz – Payerbach als Teilstück von Wiener Neustadt - Payerbach
- I Abschnitt 2: Payerbach – Semmering
- I Abschnitt 3: Semmering – Mürzzuschlag



Abbildung 2-6: Die drei Betriebsabschnitte der Semmeringbahn

Zwischen den Bahnhöfen Wiener Neustadt und Payerbach-Reichenau (Abschnitt 1) wird ein, zu den Hauptverkehrszeiten, verdichteter Stundentakt mit Betriebsdauer von 18 Stunden pro Tag gefahren. Zwischen Payerbach-Reichenau und Semmering (Abschnitt 2) verkehrt ein ausgedünnter Zweistundentakt. Der dritte Abschnitt wird von zwei Regionalzugfahrten pro Tag bedient und besitzt kaum Relevanz für den Personennahverkehr.

Anhand der Tabelle 3 kann man die Wichtigkeit des jeweiligen Bahnhofes mit Hilfe von drei Kenngrößen abschätzen:

- I Fahrgastfrequenz (Haltestellenbelastung)
- I Anzahl der Zughalte (nach Zugkategorie gegliedert)
- I Park & Ride Abstellplätze

Tabelle 3: Leistungsdaten der Haltestellen

Kilometrierung [km]	Bahnhof/Haltestelle	Fahrgastfrequenz ¹⁾ (Haltestellenbelastung)	Anzahl Zughalte Semmeringbahn ²⁾				Park & Ride Abstellplätze ³⁾	
			Railjet/Intercity	Eilzug	REX	Regionalzug	Einspurig	PKW
74,902	Gloggnitz	1500-1999	0	2	7	57	5	185
77,694	Schlöglmühl	150-199	0	0	7	57	15	5
81,961	Payerbach-Reichenau	1000-1499	0	2	7	57	48	130
84,798	Küb	<50	0	0	0	14		
88,222	Eichberg	<50	0	0	0	14	0	4
92,284	Klamm-Schottwien	<50	0	0	1	14		
97,574	Breitenstein	<50	0	0	2	14	0	10
102,098	Wolfsbergkogel	<50	0	0	0	14		
103,412	Semmering	300-349	15	2	2	14	0	22
107,685	Steinhaus	<50	0	0	1	4		
110,486	Spital am Semering	<50	0	0	2	4	0	10
116,727	Mürzzuschlag	1500-1999	15 [32] ⁴⁾	2	2	4[46] ⁵⁾	66	166

Daten: ¹⁾ Reisendenfrequenz 2014 – Auskunft ÖBB

²⁾ Fahrplanstand Dezember 2015

³⁾ P&R Wr. Neustadt - Graz 2014 - Auskunft ÖBB

⁴⁾ 15 Railjetzüge aus Graz/Wien mit Halt am Semmering, insgesamt 32 Railjetzüge mit Halt in Mürzzuschlag

⁵⁾ 4 Züge, die zwischen Mürzzuschlag und Semmering verkehren. 46 Züge die zwischen Mürzzuschlag – Bruck/Mur verkehren

Die Daten für die Park & Ride Abstellplätze und die Fahrgastfrequenz stammen direkt von den Österreichischen Bundesbahnen mit dem Stand Jahr 2014. Die Anzahl der Zughalte wurde mit Hilfe des Fahrplans, Stand Dezember 2015, ermittelt.

Der größte Bahnhof entlang der Semmeringbahn ist der Bahnhof Mürzzuschlag. Dort ist die Zahl der an- und abfahrenden Züge am größten. Gemessen anhand der Fahrgastfrequenz (Haltestellenbelastung) und der Anzahl an Park & Ride Abstellplätze, ist der Bahnhof Mürzzuschlag vergleichbar mit dem Bahnhof Gloggnitz. Die Bahnhöfe Gloggnitz und Mürzzuschlag unterschieden sich hinsichtlich in ihrer Anbindungsqualität an den hochrangigen Personenfernverkehr. Während der Bahnhof Mürzzuschlag direkt durch Fernverkehrszüge bedient wird, muss von Gloggnitz aus bis nach Wiener Neustadt gereist werden, um einen Anschluss an das Fernverkehrszugnetz zu haben.

Der Bahnhof Semmering nimmt, auf Grund des derzeitigen Betriebskonzeptes, eine zentrale Rolle für die Bergstrecke ein. Er dient als Umsteigebahnhof zwischen Personenfernverkehr und Personennahverkehr entlang der Bergstrecke und ist für den Fahrplanabschnitt 2 (Semmering – Payerbach) der Start- und Endpunkt von 10 der 14 Regionalzugfahrten. Die weiteren Haltestellen der Bergstrecke sind von geringerer Bedeutung bezüglich Größe, Fahrgastfrequenz und Anzahl an Park & Ride Abstellplätzen und werden in diesem Abschnitt nicht näher beschrieben.

2.3.3 Neigungsverhältnisse

Der Erbauer der Semmeringbahn, Carl Ritter von Ghega, hat eine Höchstneigung von 25‰ (1:40) für die Bahnlinie vorgesehen und an einigen Streckenabschnitten der Nordrampe angewandt. Der Ausgangspunkt der Bahnlinie ist der Bahnhof Gloggnitz auf 441 Meter Seehöhe. Auf der Nordrampe (Gloggnitz – Semmering) musste ein Höhenunterschied von 457 Meter überwunden werden, bis man im Semmering Scheiteltunnel den höchsten Punkt auf 898 Meter Seehöhe erreicht. Auf der Südrampe sind zwischen Mürzzuschlag (Seehöhe: 681 Meter) und dem Kulminationspunkt 217 Meter zu überwinden. [8]

Über die Jahre wurden verschiedenste Umbauten des Oberbaus durchgeführt und leichte Veränderungen hinsichtlich der Neigungsverhältnisse vorgenommen, so dass Abschnittsweise eine geodätische Längsneigungen (= tatsächlich auftretende Längsneigung) von bis zu 28‰ auf der Nordrampe erreicht werden. Die maßgebende Neigung wird für die Berechnung der Bremsweglängen benötigt und stellt einen Durchschnittswert vor Signale dar. Der s-Wert setzt sich aus der geodätischen Neigung und dem Krümmungswiderstand zusammen und ist für die Ermittlung der zulässigen Anhängelast maßgebend. [3]

	geod. Neigung	maßgeb. Neigung	s-Wert
Nordrampe	28‰	25‰	27‰
Südrampe	24‰	24‰	25‰

Abbildung 2-7: Längsneigungswerte der Semmeringbahn [3]

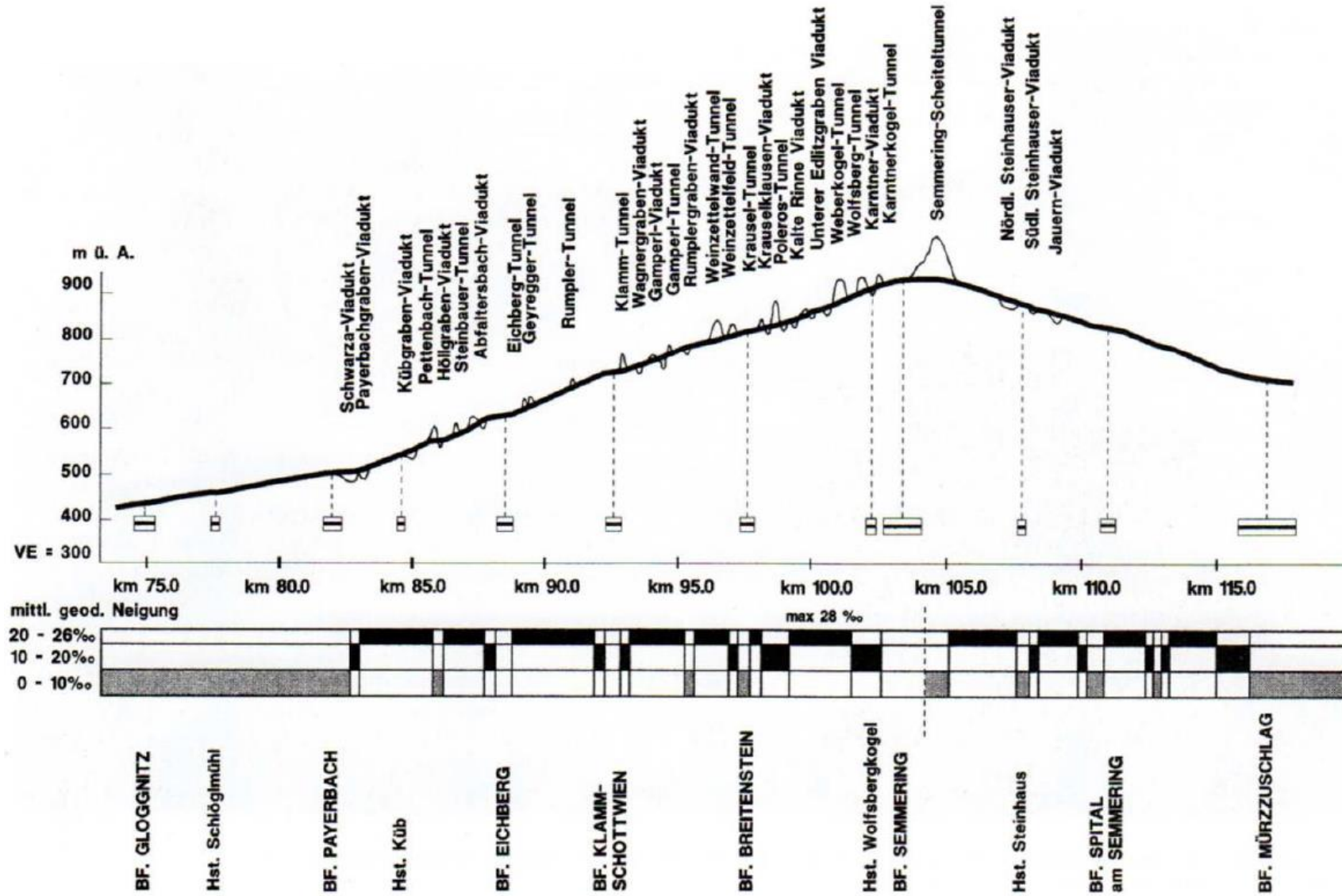


Abbildung 2-8: Längenschnitt der Semmering-Bergstrecke [3]

2.3.4 Krümmungsverhältnisse

Die 41,8 km lange Bahnlinie verläuft nahezu zu Hälfte im Bogen (20,4 km) [8]. Diese stark gekrümmte Linienführung der Semmeringbahn ist der Topografie der Landschaft geschuldet. Durch den raschen Anstieg des Tales auf der Nordseite war es notwendig an Länge in der Streckenführung zu gewinnen. Erreicht wurde eine verlängerte Linienführung durch das Ausfahren der Täler. Gut ersichtlich wird diese Tatsache anhand des Verhältnisses zwischen Luftlinie und Streckenlänge. Die Luftlinienentfernung zwischen den beiden Städten Gloggnitz und Mürzzuschlag beträgt in etwa 21 km, die Streckenführung der Eisenbahn benötigt hingegen 41,8 km. Somit ergibt sich ein Luftlinien/Streckenlängenverhältnis von ca. 1:2 auf der Semmeringbahn. [6], [8]

Die Problematik der geringen Krümmungen ist vor allem in den Streckenabschnitten:

- I Bahnhof Payerbach-Reichenau – Eichberg und
- I Bahnhof Klamm-Schottwien – Bahnhof Semmering

am besten zu beurteilen. In diesen Bereichen stellen Bögen mit Radien kleiner als 200 m etwa 5 km der Linienführung dar und bei Einbeziehung der Übergangsbögen etwa 5,9 km. Das sind ca. 34% der Streckenlänge dieser beiden Abschnitte. Den Kleinstwert eines Bogenradius entlang der Bergstrecke findet man im Bereich des Adlitzgrabens und beträgt ca. 170 m. [3]

2.3.5 Gleisabstand

In der Zeit der Errichtung der Semmeringbahn war, entsprechend der damaligen Richtlinien, das Wagenmaterial schmaler und der Gleisabstand geringer als heute. Heutzutage ist der anzustrebende Mindestgleisabstand 4,0 m. Die Semmeringbahn wurde mit einem Gleisabstand von 3,5 m errichtet. Durch Sanierungsarbeiten konnte entlang der gesamten Südrampe und auf Teilabschnitte der Nordrampe (zwischen Bahnhof Gloggnitz und der Hst. Küb) ein Gleisabstand von 4,0 m erreicht werden. Im Streckenabschnitt zwischen der Hst. Küb und dem Bahnhof Semmering treten weiterhin Gleisabstände unter 4,0 m auf, die zu Lichtraumeinschränkungen entlang der Bahnlinie führen. [3]

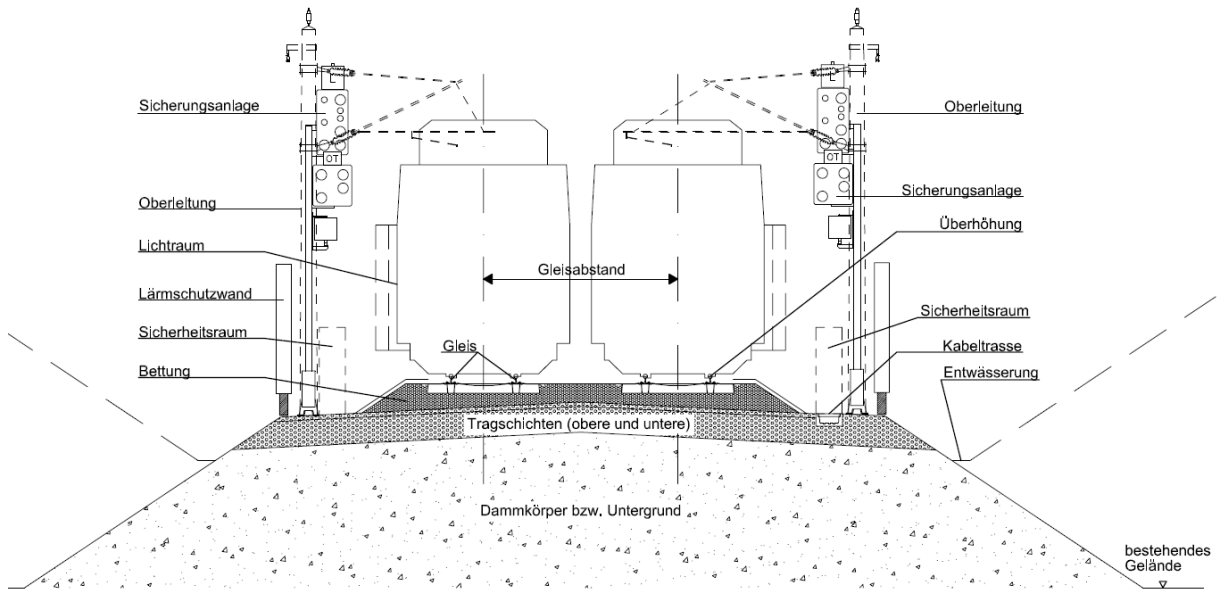


Abbildung 2-9: Allgemeine Darstellung eines Streckenquerschnittes - Gleisabstand [19]

Erhebliche Lichtraumeinschränkungen ergeben sich durch die engen Tunnelprofile, die durch ihre geringen Eckhöhen, den Einsatz von Großcontainer im Güterverkehr verhindern. Zusätzlich kann die RoLa (Rollende Landstraße), mit Eckhöhen von 4,0 m und einer Verladehöhe von 450 mm über SOK, die zweigleisigen Tunnel nicht durchfahren und somit nicht über den Semmering geführt werden. Die engen Bögen entlang der Bergstrecke verursachen zusätzlich Schwierigkeiten. [3]

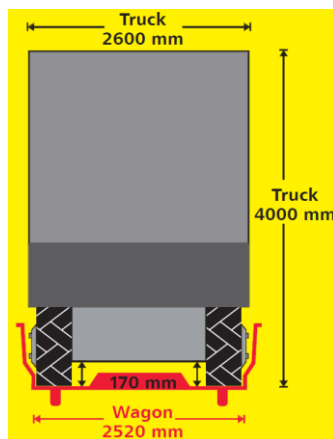


Abbildung 2-10: Abmessungen für die Rollende Landstraße [18]

2.3.6 Kunstbauten

Entlang der 41,8 km langen Bahnlinie findet man eine Vielzahl an Kunstbauten, darunter 16 namentlich gekennzeichnete Viadukte und 66 kleinere Brücken und Durchlässe. In der Tabelle sind die 16 großen Viadukte mit zugehörigen Streckenkilometer aufgelistet.

Viadukt	Stationierung [km]	Länge [m]	Längsneigung [‰]
Schwarza-Viadukt	82,75	228,0	10
Payerbachgraben-Viadukt	83,28	60,7	25
Kübgraben-Viadukt	85,10	42,0	22
Höllgraben-Viadukt	86,05	86,0	5
Abfalterbach-Viadukt	87,57	93,0	22
Wagnergraben-Viadukt	93,49	142,0	22
Gamperl-Viadukt	94,40	111,0	22
Rumpler-Viadukt	95,36	43,6	5
Krausel-Klause-Viadukt	98,30	87,0	17
Kalte Rinne-Viadukt	98,79	184,0	17
Adlitzgraben-Viadukt	100,53	151,0	22
Kartnerkogel-Viadukt	102,27	45,0	10
Steinhaus-Viadukt	107,21	71,0	21
Holzgraben-Viadukt	108,12	81,5	15
Jauern-Viadukt	108,89	81,5	22
Fröschnitzbach-Viadukt	113,99	25,0	22

Tabelle 4: Viadukte entlang der Semmeringbahn [8]

Errichtet wurden die Viadukte in Massivbauweise aus Stein- und Ziegelmauerwerk vor über 160 Jahren. Der moderne Eisenbahnbetrieb stellt, durch die Beanspruchung der Kunstbauten, ein nicht zu unterschätzendes Problem dar. Dabei spielt nicht nur die vertikale Belastung (Achslast) von bis zu 22,5 t eine Rolle, sondern auch die horizontale Fliehkräfte, Bremskräfte und weitere dynamische Beanspruchungen. Zur Zeit der Erbauung waren Lokomotiven mit einer Achslast von 7 t auf der Strecke unterwegs, heutzutage sind Lokomotiven mit bis zu 21,8 t Achslast in Betrieb. Dieser Achslastunterschied spiegelt die enorme Beanspruchung der Kunstbauten wider. [3]

2.3.7 Tunnel

Auf der Strecke zwischen Gloggnitz nach Mürrzuschlag befinden sich 16 Tunnel, die zusammen eine Länge von 6036 m erreichen. Von diesen 16 Tunneln ist der Neue Semmeringtunnel (eröffnet 1952) mit 1511,5 m der Längste und der Krausel-Tunnel mit 13,82 m der Kürzeste [8]. Vor der Inbetriebnahme des Neuen Semmeringtunnels, war der Alte Semmeringtunnel mit 1428 m der längste Tunnel entlang der Semmeringbahn. Da nach dem Zweiten Weltkrieg die Innenverkleidung des Alten Semmeringtunnels desolat war und ständiger Wassereintritt die Erhaltung erschwerte, entschloss man sich für die Errichtung eines zweiten Scheiteltunnels, der parallel zum Alten Semmeringtunnel verlaufen sollte. Der Neue Semmeringtunnel wurde eingleisig ausgeführt und übernahm, in der Zeit der Sanierung des Alten Semmeringtunnels, den Betrieb. Dieser wurde von einem

zweigleisigen Tunnel auf eine eingleisige Tunnelröhre umgebaut und 1953 wieder dem Verkehr übergeben. [6]

Tabelle 5: Tunnel entlang der Semmeringbahn [6], [8]

Tunnel	Stationierung [km]	Länge [m]	Längsneigung [‰]
Pettenbach-Tunnel	85,74	185,25	0
Steinbauer-Tunnel	86,66	87,66	25
Eichberg-Tunnel	89,20	88,8	25
Geyeregger-Tunnel	89,40	80,96	25
Rumpler-Tunnel	91,03	53,66	25
Klamm-Tunnel	92,78	190,83	12,5
Gamperl-Tunnel	94,50	78,2	22
Weinzettelwand-Tunnel	95,61	688	20 - 25
Weinzettelfeld-Tunnel	96,70	238,96	17
Krausel-Tunnel	98,15	13,82	17
Polleros-Tunnel	98,33	337	17
Weberkogel-Tunnel	100,72	406,91	22
Wolfsberg-Tunnel	101,58	439,53	17
Kartnerkogel-Tunnel	102,29	201,16	10
Alter Semmeringtunnel	103,57	1434	3
Neuer Semmeringtunnel	103,57	1511,5	3



Abbildung 2-11: Nordportal der beiden Scheiteltunnel [20]

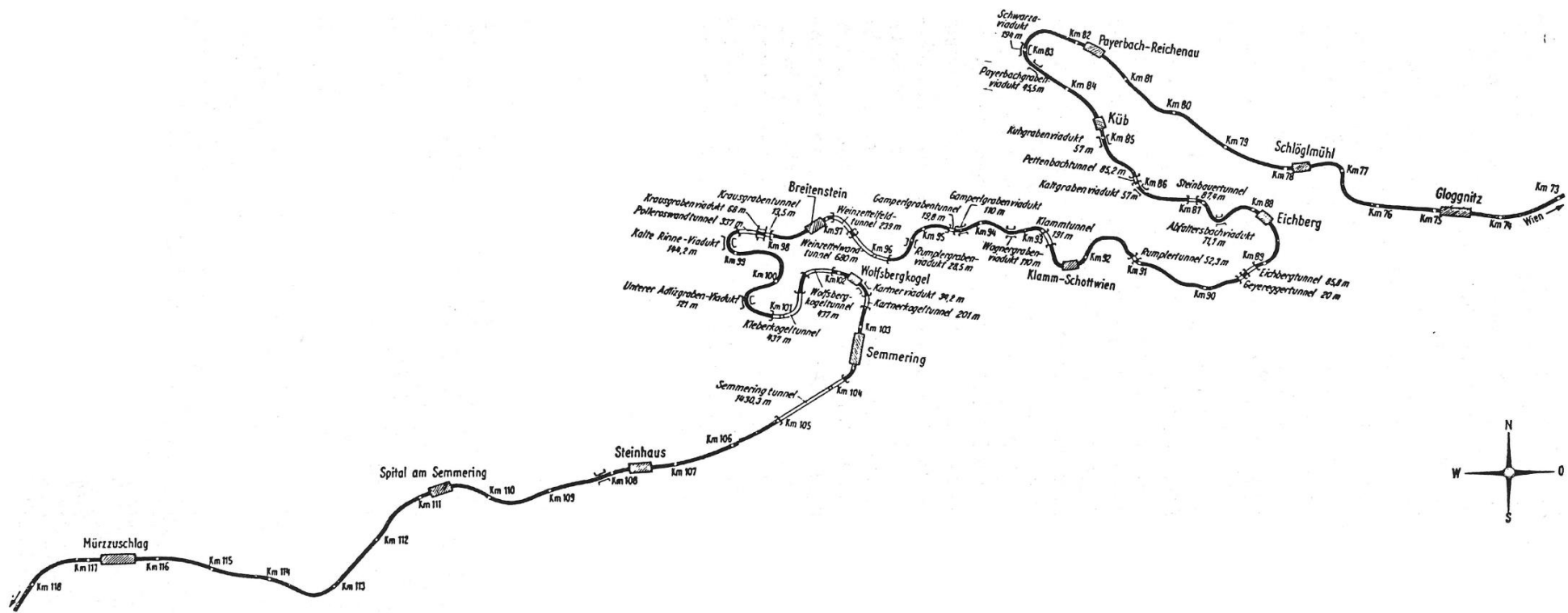


Abbildung 2-12: Die Semmeringbahn mit Kilometrierung, Tunnel und Viadukten [1]

2.4 Geschichte

2.4.1 Handelsweg

Bereits in der Antike wurde der weiter östlich gelegene Wechsel als Handelsroute vom Wiener Becken in den adriatischen Raum genutzt. Seit dem 12. Jahrhundert führte zusätzlich eine Verkehrsverbindung über den Semmeringpass, die im Laufe der Jahrhunderte an Bedeutung gewann. [8]

Ab den 13. Jahrhundert entwickelte sich der Semmering zu einer Fernroute zwischen Venedig und Wien, daher auch der Beiname „Venedigerstraße“. Ab den frühen 18. Jahrhundert war nicht mehr Venedig, sondern der Freihafen Triest das Hauptziel der Verkehrsverbindung über den Semmering. 1725 wurde vom österreichischen Kaiser, der Ausbau der Semmeringstraße zur Post- und Kommerzialstraße beschlossen. [8]

1839 wurde eine Neutrassierung der Semmeringstraße angestrebt. Für den Neubau wurde eine maximale Steigung von 5% gewählt. Dadurch wurden 7 weit auslaufenden Serpentinaen notwendig. [8]

2.4.2 Streckengeschichte

Parallel zu den Überlegungen der Neutrassierung der Semmeringstraße gab es seit 1825, getrieben durch den technischen Fortschritt im Eisenbahnbau, erste Überlegungen einer Bahnverbindung zwischen der Donau und dem Hafen in Triest [1]. Zunächst war man sich über die Streckenführung uneinig, da mehrere Möglichkeiten im Raum standen. Erst durch das Engagement von Erzherzog Johann wurde die Streckenführung der Eisenbahnlinie Wien – Triest über den Semmering und durch das Mürztal und Murtal Richtung Graz beschlossen. Daneben gab es die Alternative den Semmering zu Umgehen und die Bahnlinie durch Ungarn vorbei an der Stadt Szombathely zu führen. [8]

Mit dem heutigen Begriff „Südbahn“ ist die historische Eisenbahnstrecke Wien – Graz – Spielfeld-Straß (Staatsgrenze) – Marburg – Laibach – Triest gemeint, die auch Erzherzog-Johan-Bahn genannt wurde. Der Bau wurde in 6 Etappen durchgeführt (siehe Abbildung 2-13).

STRECKENABSCHNITT	JAHR	1839	1840	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	
WIEN - GLOGGNITZ		April 1839	74,8 km		5. Mai 1842																
GLOGGNITZ - MÜRZZUSCHLAG											8. Aug. 1848						41,8 km			27. Juli 1854	
MÜRZZUSCHLAG - GRAZ					04. 1842		94,7 km		21. Okt. 1844												
GRAZ - CILLI						1. Sept. 1843			132,2 km		2. Juni 1846										
CILLI - LAIBACH								Herbst 1845			88,7 km			18. Aug. 1849							
LAIBACH - TRIEST													144,9 km							27. Juli 1857	
WIEN - TRIEST		April 1839												577,1 km							27. Juli 1857

Abbildung 2-13: Bau-Etappen der Erzherzog Johann-Bahn [1]

Als erstes wurde der Bau des Streckenabschnittes Wien – Gloggnitz 1842 fertiggestellt. Es folgte im selben Jahr der Baubeginn der Teilstrecke Mürzzuschlag – Graz, die 1844 fertiggestellt wurde. 1849 wurde die Bahnverbindung Graz – Marburg(Maribor) – Laibach(Ljubljana) eröffnet. Der Bau der Semmeringbahn, als erste Hochgebirgsbahn der Welt, wurde in den Jahren 1848 bis 1854 nach den Plänen von Carl Ritter von Ghega gebaut. Mit einer maximalen Neigung von 25 ‰ galt die Semmeringbahn als die flachste alpenquerende Haupteisenbahnlinie [6]. Bis zur Fertigstellung der Semmeringbahn, wurde der gesamte Verkehr zwischen den Bahnhöfen Gloggnitz und Mürzzuschlag mit Pferdegewispanne über die Semmeringstraße geführt.

Die gesamte Eisenbahnverbindung Wien – Triest konnte 1857 endgültig den durchgehenden Betrieb aufnehmen [8].

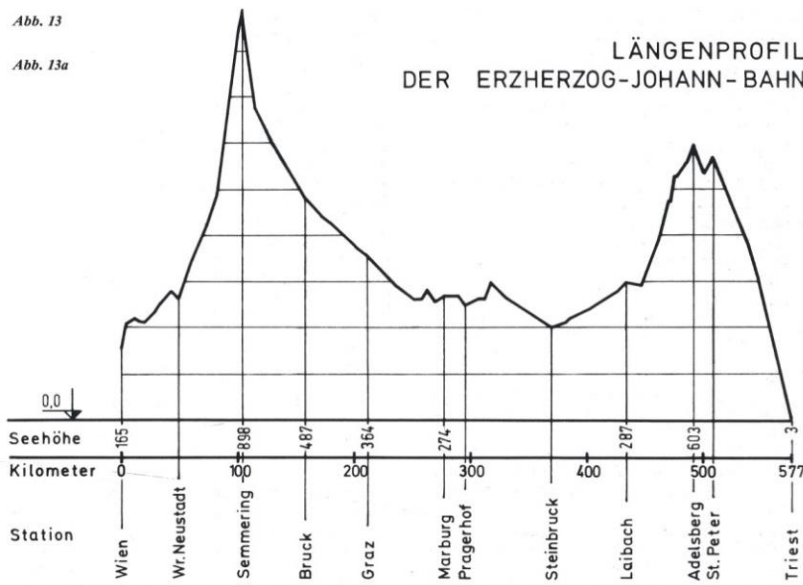


Abbildung 2-14: Längenprofil Wien – Triest (Erzherzog-Johann-Bahn) [1]

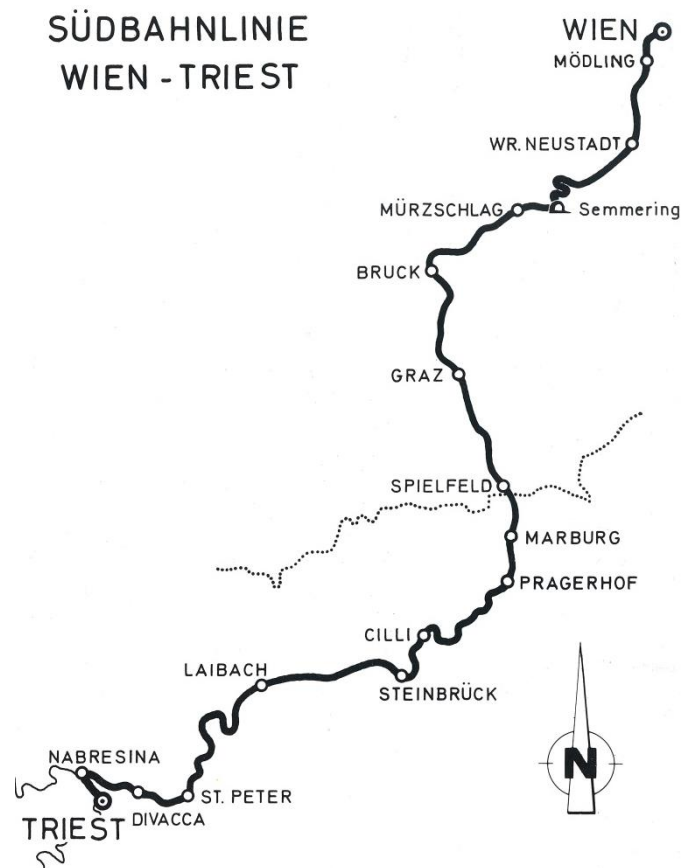


Abbildung 2-15: Lageplan der Erzherzog-Johann-Bahn [1]

Nach dem Zweiten Weltkrieg war die Semmeringbahn durch massive Verschleißerscheinungen gekennzeichnet. Vor allem die Innenverkleidung des Haupttunnels war sanierungsbedürftig. Um den Bahnbetrieb aufrecht zu erhalten, einigte man sich darauf, einen neuen, parallel zum bestehenden Scheiteltunnel verlaufenden, eingleisigen Scheiteltunnel zu errichten. Der alte Haupttunnel wurde, nachdem der neue Scheiteltunnel in Betrieb ging, renoviert und auf ein Gleis rückgebaut. [6]

Weitere Sanierungen betrafen den Oberbau und die Viadukte. Damit war eine Steigerung der maximalen Achslast auf 22,5 t möglich. Zwischen 1956 und 1959 wurden Elektrifizierungsarbeiten entlang der Semmeringbahn durchgeführt. In den weiteren Jahren wurden immer wieder Adaptionen durchgeführt, die den Betrieb sicherstellten. [6]

2.5 Gegenwart und Zukunft

2.5.1 Bedeutung der Semmeringbahn

Die Semmeringbahn hat bis heute einen hohen Stellenwert im österreichischen Eisenbahnnetz. Für den österreichischen Binnenverkehr stellt sie, als Teil der Südbahnlinie, die Verbindung zwischen Wien mit den Ballungs- und Wirtschaftszentren der Steiermark dar.

Die Semmeringbahn

Zusätzlich ist die Semmeringbahn Teil der Bahnlinie Wien – Bruck/Mur – Leoben – Klagenfurt – Villach und verbindet den Donauraum mit Kärnten. [3]

Neben der nationalen Bedeutung für Österreich, ist sie von internationaler Wichtigkeit für Quell- und Zielverkehr zwischen Österreich und den Adria Häfen in Italien, Slowenien und Kroatien. Als Transitroute dient sie jenen Europäischen Staaten, die sich nordöstlich von Österreich befinden, und ebenfalls Güter aus dem adriatischen Raum beziehen. Damit ist die Semmeringbahn Teil des internationalen Baltisch – Adriatischen Korridors, der die Ostsee mit dem adriatischen Meer verbindet. [3]

Der Baltisch – Adriatische Schienenverkehrskorridor wurde 2013 von der Europäischen Union, in der TEN – V Leitlinie, als einer von neun Korridoren definiert, die bis zum Jahr 2030 das hochrangige Kernnetz in Europa darstellen sollen. Damit die Alpen, in möglichst geringer Neigung gequert werden können, sind aufwendige Tunnelbauprojekte vorgesehen, so auch für den Semmering, der mit einem Basistunnel unterquert werden wird. [21]

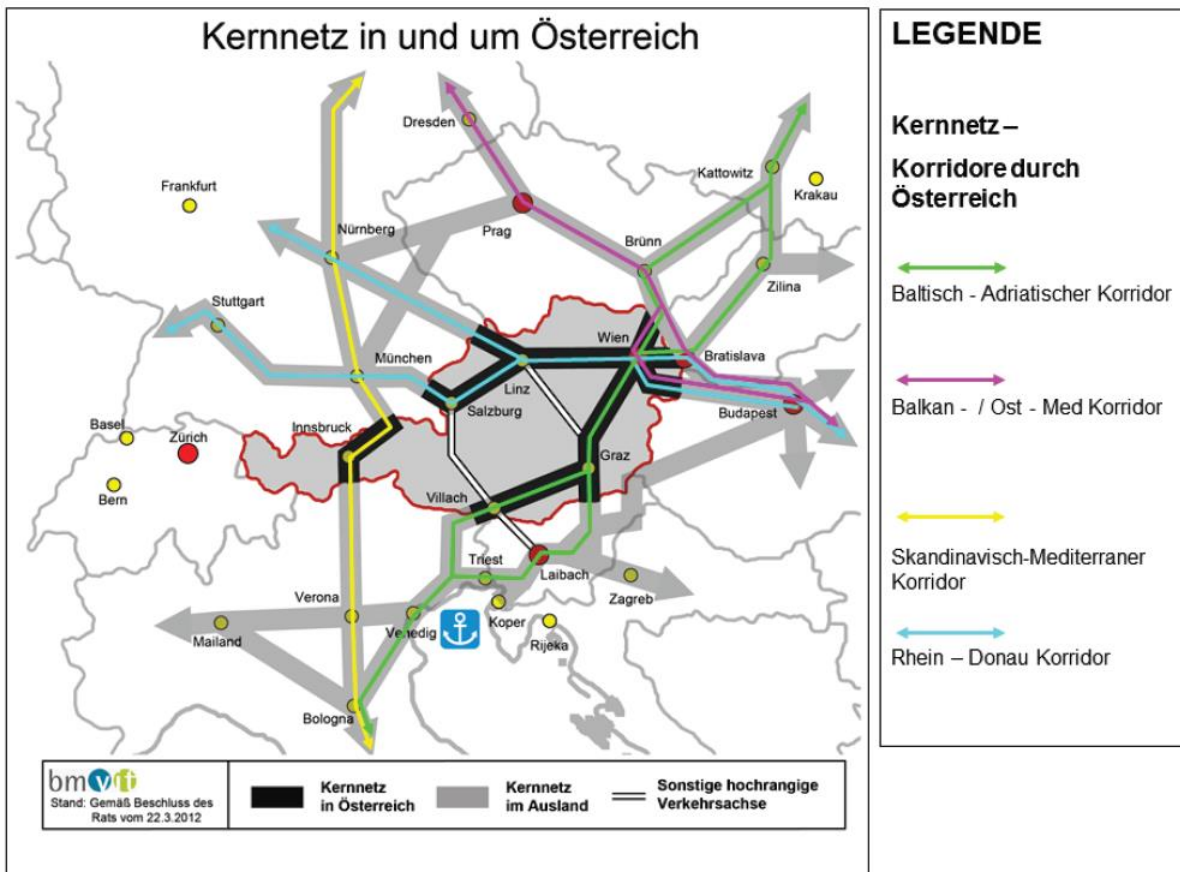


Abbildung 2-16: Kernnetz und Kernnetzkorridore im Umfeld Österreichs [21]

2.5.2 Semmering-Basistunnel

Basierend auf der TEN – V Leitlinie, die die Südbahn in Österreich als Teil des Baltisch Adriatischen Korridors definiert, sind 2 Tunnelbauprojekte entlang des Korridors gestartet worden, die die Südbahn zu einer leistungsstarken alpenquerenden Flachlandbahn machen sollen. Der Semmering-Basistunnel in Kombination mit dem Koralmtunnel bildet in Österreich das Kernstück der Investitionen.

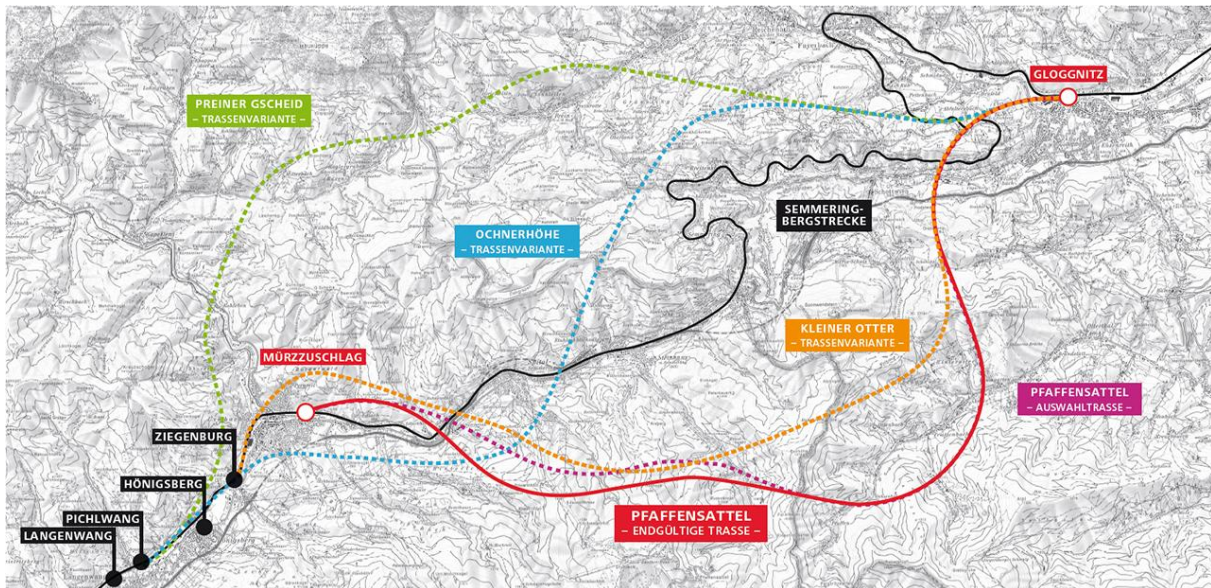


Abbildung 2-17: Trassenstudie des Semmering-Basistunnels [22]

Mit einer Tunnellänge von 27,3 km, einer Längsneigung von 8,4‰ und einer Fahrtgeschwindigkeit von bis zu 230 km/h, soll der Basistunnel die Reisezeit zwischen Wien und Graz um 30 min verkürzen. Im Güterverkehr sind weitere Vorteile absehbar. Über die Bergstrecke ist bei Einfachtraktion die Anhängelast auf 600t und bei Doppeltraktion auf 1100t beschränkt. Dieses Problem, geschuldet aus den Neigungsverhältnissen der Semmeringbahn, führt zu betrieblichen Mehraufwand und Schwierigkeiten, die durch den Basistunnel gelöst werden sollen. Durch die geringe Längsneigung sollen in Zukunft Güterzüge, mit einer Anhängelast von bis zu 1600t, in Einfachtraktion den Semmering unterqueren können. [23]

Der Semmering-Basistunnel wird kurz nach dem Bahnhof Gloggnitz beginnen und kurz vor dem Bahnhof in Mürzzuschlag enden. Damit verliert die Semmering Bergstrecke, ab der Inbetriebnahme des Basistunnels im Jahr 2025, an betrieblicher Bedeutung und an Attraktivität für Reisende in der Tourismusregion Semmering.

3 Fahrgastpotentialuntersuchung

3.1 Einleitung

Die Fahrgastpotentialuntersuchung soll bei der Erarbeitung des Betriebskonzeptes 2025+ als zusätzliche Entscheidungshilfe dienen, um den Fahrplan gestalten zu können. Untersucht wird das Fahrgastpotential des Basisjahres 2014 und ein prognostiziertes Fahrgastpotential für das Jahr 2025. Dem Basisjahr liegt der Fahrplan 2014 zu Grunde. Im Prognosejahr 2025 werden 4 Fahrplanvarianten untersucht, die anschließend mit dem Basisjahr verglichen werden. Die Fahrgastpotentialuntersuchung wurde vorab im Rahmen eines Masterprojekts am Institut für Straßen- und Verkehrswesen der TU Graz, mit Hilfe der Software PTV Visum, durchgeführt. Diese Software ermöglicht den Aufbau eines Verkehrsmodells mit integrierter Verkehrsangebots- und Nachfragemodellierung. In diesem Kapitel wird auf die Vorgehensweise und auf die Einflussfaktoren der Fahrgastpotentialuntersuchung eingegangen. Anschließend werden die Ergebnisse dargestellt und interpretiert.

3.2 Vorgehensweise

Die Datenerhebung der Raumstrukturdaten ist einer der ersten Schritte, der für den Aufbau des Verkehrsmodells notwendig ist. Nach der Erhebung der Datengrundlage, müssen diese Daten in ein Verkehrsmodell umgewandelt werden, das zum einen die Wirklichkeit abbildet und zum anderen Prognosen für die Zukunft ermöglicht. Mit Hilfe der Software PTV Visum wird ein Verkehrsmodell aufgebaut, das diesen Anforderungen genügen soll.

Am Beginn steht die Verkehrsangebotsmodellierung, die das Verkehrsangebot des öffentlichen Verkehrs und des motorisierten Individualverkehrs darstellt. Darunter versteht man in erster Linie die Implementierung der Verkehrswege, vereinfacht als Netzmodell auf Basis von Knoten und Kanten, aber auch das Integrieren von ÖV-Linien mit den dazugehörigen Haltestellen samt Fahrplanhinterlegung.

Anschließend folgt die Nachfragemodellierung, in der die relevanten Entscheidungsprozesse beschrieben werden, die zu einer Ortveränderung führen. Einfluss auf diesen Entscheidungsprozess haben personenbezogene und externe Faktoren (siehe Abbildung 3-1) [24]. Bei der Verkehrsnachfragemodellierung versucht man das tägliche Reiseverhalten von Personen abzubilden und darauf aufbauend Zukunftsprognosen zu erstellen. Hierfür stehen verschiedene Nachfragemodellierungsverfahren zur Verfügung:

- Standart-Vier-Stufen-Modell
- Simultanes Erzeugungs-, Verteilungs- und Aufteilungsmodell (EVA)
- Aktivitäten-Ketten basierte Modell VISEM [25]

Fahrgastpotentialuntersuchung

Für die Fahrgastpotentialuntersuchung entlang der Semmeringbahn wurde das Standard-Vier-Stufen-Modell gewählt und ausgeführt. Dieser Modellansatz arbeitet die vier Arbeitsschritte:

- I Verkehrserzeugung
- I Verkehrsverteilung (Zielwahl)
- I Verkehrsmittelwahl (Moduswahl)
- I Verkehrsumlegung

sequentiell ab. In der Abbildung 3-2 wird das dazugehörige Ablaufschema dargestellt.

Art der Entscheidung	Personenbezogene Einflussfaktoren	Externe Einflussfaktoren
Aktivitätenwahl	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensphase (Alter, Berufstätigkeit) • Haushaltsstruktur • durchzuführende Aktivitäten 	<ul style="list-style-type: none"> • Verteilung der Nutzungen (Aktivitätenorte) im Raum • Attraktivität der Aktivitätenorte • Erreichbarkeit der Aktivitätenorte
Zielwahl	<ul style="list-style-type: none"> • Zweck der Aktivität • Kenntnis über mögliche Aktivitätenorte und ihrer Eigenschaften • Pkw-Verfügbarkeit • Führerscheinbesitz • Zahlungsbereitschaft und Präferenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verteilung der Nutzungen (Aktivitätenorte) im Raum • Attraktivität der Aktivitätenorte • Erreichbarkeit der Aktivitätenorte
Art der Entscheidung	Personenbezogene Einflussfaktoren	Externe Einflussfaktoren
Verkehrsmittelwahl	<ul style="list-style-type: none"> • Zweck der Aktivität • Pkw-Verfügbarkeit • Führerscheinbesitz • Zeitpunkt der Fahrt • Kenntnis über mögliche Verkehrsmittel und ihrer Eigenschaften • Zahlungsbereitschaft und Präferenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • verfügbare Verkehrsmittel • Parkplatzverfügbarkeit am Zielort • Eigenschaften der Verkehrsmittel (Reisezeit, Kosten, Umsteigehäufigkeit, Komfort, Sicherheit, etc.)
Abfahrtszeitwahl	<ul style="list-style-type: none"> • gewünschte Ankunftszeit • Kenntnis über die zeitabhängigen Eigenschaften einer Ortsveränderung • zeitliche Flexibilität 	<ul style="list-style-type: none"> • zeitabhängige Reisezeit • zeitabhängige Kosten
Routenwahl	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über mögliche Routen und ihrer Eigenschaften • Zahlungsbereitschaft und Präferenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • verfügbare Routen • Eigenschaften der Routen (Reisezeit, Kosten, Umsteigehäufigkeit, etc.) • Verfügbarkeit von Informationssystemen über die aktuellen Eigenschaften der Routen

Quelle: FRIEDRICH

Abbildung 3-1: Mobilitätsrelevante Entscheidungen im Nachfragemodell [24]

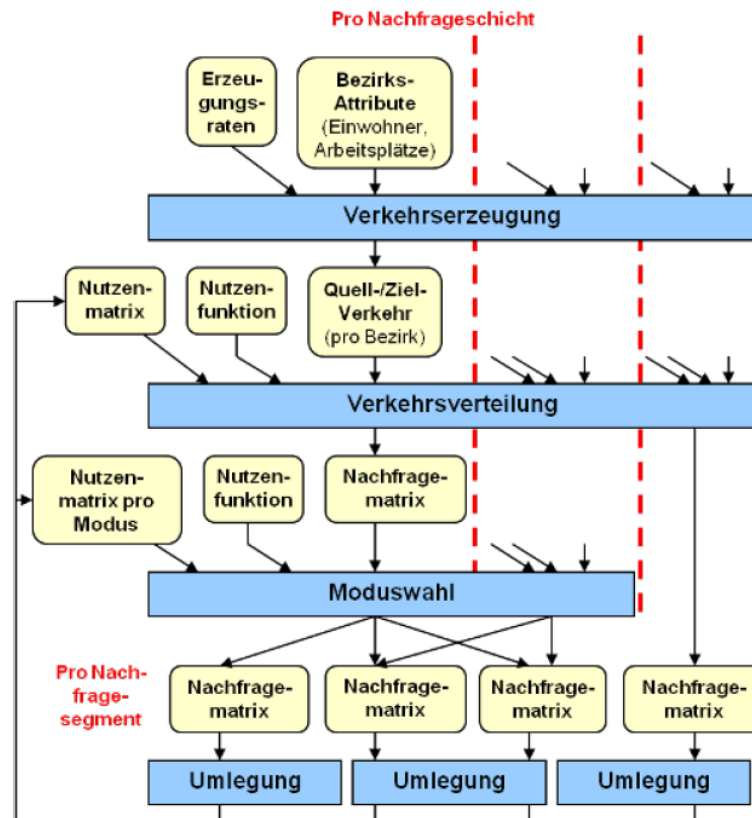


Abbildung 3-2: Ablaufschema des Standard Vier-Stufen-Modells in PTV Visum [25]

Nach dem vollständigen Aufbau des Verkehrsmodells folgt die Kalibrierung mit Hilfe von Vergleichswerten. Meist stehen dafür Erhebungen, Befragungen oder statistische Daten zu Verfügung. Das Ziel der Kalibrierung ist ein Modell zu erstellen, das die Gegenwart abbildet. Erst danach kann auf Basis dieses Netz- und Nachfragemodells die Prognose für das Jahr 2025 durchgeführt werden.

3.3 Räumliche Abgrenzung des Modellgebiets

3.3.1 Allgemein

Für die räumliche Abgrenzung des Modellgebiets muss zwischen Planungsgebiet und Untersuchungsgebiet unterschieden werden.

Unter dem Planungsgebiet versteht man jenes Gebiet, in dem Handlungskonzepte geplant, die verkehrliche Wirkung untersucht und konkrete verkehrliche Maßnahmen durchgeführt werden. Jenes Gebiet, das den Verkehr im Planungsgebiet mitbeeinflusst und auch in Wechselwirkung mit den Maßnahmen im Planungsgebiet steht, nennt man Untersuchungsgebiet. Man versteht darunter auch den gesamten, im Modell abgebildeten Raum. [26], [27]

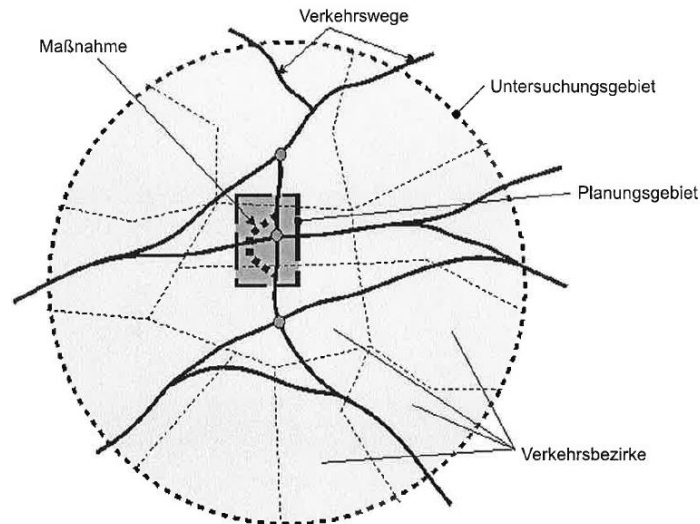


Abbildung 3: Untersuchungsgebiet und Planungsgebiet

Abbildung 3-3: Abgrenzung Untersuchungsgebiet und Planungsgebiet [27]

Der IV stellt das Kernstück im Verkehrsangebot der Modellregion dar. Für die Nachfragemodellierung wird der Focus aber auf die Südbahnlinie der ÖBB zwischen Wiener Neustadt und Mürzzuschlag gelegt. Dabei soll das Fahrgastpotential entlang der Semmering-Bergstrecke untersucht werden. Für das Fahrgastpotential entlang der Bergstrecke ist von entscheidender Bedeutung, welches Verkehrsangebot zwischen Payerbach und Wiener Neustadt angeboten wird. Aus diesem Grund vergrößert sich das Untersuchungsgebiet, entlang der Südbahn, bis nach Wiener Neustadt und wird dem aktuellen Betriebskonzept der ÖBB angeglichen.

Sinnvoll erscheint außerdem die Differenzierung der Begriffe „Semmeringbahn“ und „Semmering-Bergstrecke“, die zum besseren Verständnis wie folgt definiert werden können:

- I Unter dem Begriff „Semmeringbahn“ versteht man die historische Bahnlinie zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag, die in der Literatur häufig auch als „Semmering-Bergstrecke“ bezeichnet wird. In dieser Arbeit wird hingegen der Begriff der „Semmering-Bergstrecke“ nicht mit dem Begriff der „Semmeringbahn“ gleichgesetzt.
- I Die Semmering-Bergstrecke wird in dieser Masterarbeit nach dem, von der ÖBB betriebenen Fahrplan definiert. Der Fahrplan stellt die Strecke Wiener Neustadt bis Payerbach-Reichenau als einen Abschnitt dar und definiert die Bahnlinie zwischen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag als einen gesonderten Abschnitt. Für diesen Streckenabschnitt, der durch den Fahrplan der ÖBB definiert ist, wird in weitere Folge der Begriff „Semmering-Bergstrecke“ verwendet.

Der Fahrplanbetrieb 2014 ist grafisch im Kapitel 3.6.1 in der Abbildung 3-14 dargestellt.

3.3.2 Planungsgebiet

Das Planungsgebiet, in dem das Handlungskonzept entwickelt wird (Betriebskonzept 2025+ für die Semmering-Bergstrecke), umfasst die Gemeinden, die sich im direkten Einflussbereich der Bahnlinie Wiener Neustadt - Mürzzuschlag befinden. Großen Einfluss hat die Eisenbahn auf jene Gemeinden, die durch einen Bahnhof direkten Anschluss an den Personenverkehr haben. Die Standortgemeinden der Haltestellen sind in der Tabelle 6 dargestellt.

Gemeinde	Bahnhof/Haltestelle	Gemeinde	Bahnhof/Haltestelle
Wiener Neustadt	Hauptbahnhof Wiener Neustadt	Reichenau an der Rax	Bahnhof Payerbach-Reichenau
St. Egyden am Steinfeld	St. Egyden am Steinfeld	Schottwien	Haltestelle Klamm-Schottwien
Neunkirchen	Bahnhof Neunkirchen	Breitenstein	Haltestelle Breitenstein
Ternitz	Bahnhof Ternitz	Semmering	Bahnhof Semmering
	Haltestelle Pottschach		Haltestelle Wolfsbergkogel
Gloggnitz	Bahnhof Gloggnitz	Spital am Semmering	Haltestelle Steinhaus
	Haltestelle Eichberg		Haltestelle Spital am Semmering
Priggilitz	Haltestelle Schlöglmühl	Mürzzuschlag	Bahnhof Mürzzuschlag
Payerbach	Bahnhof Payerbach-Reichenau		
	Haltestelle Küb		

Tabelle 6: Standortgemeinden der Haltestellen

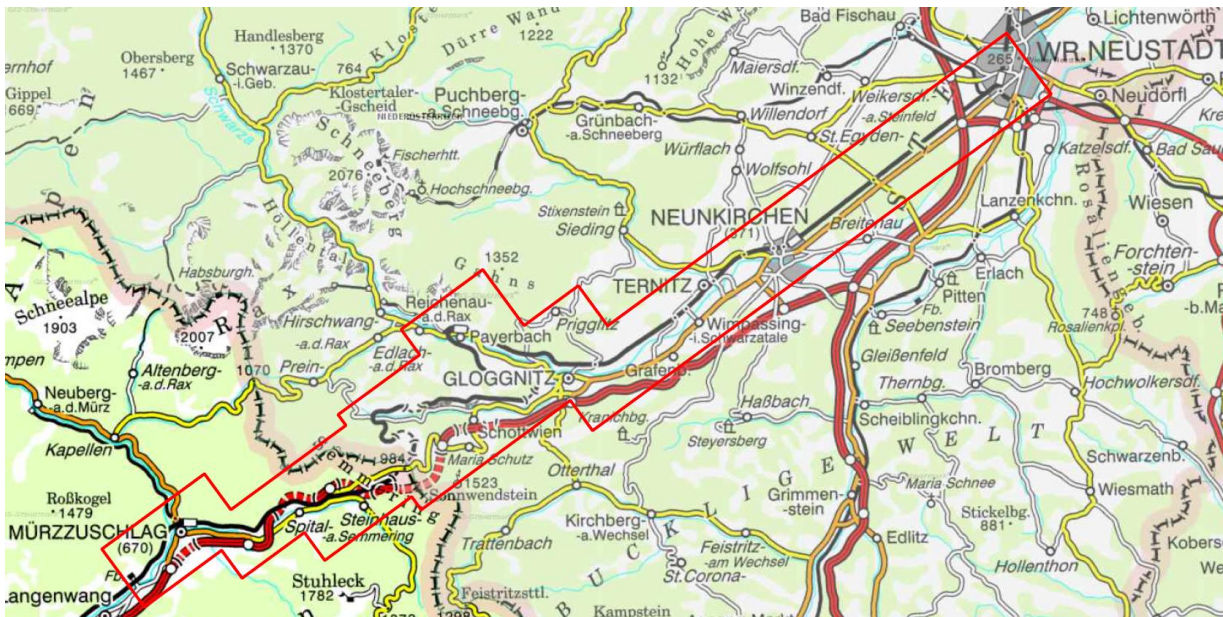


Abbildung 3-4: Planungsgebiet der Nachfragemodellierung

3.3.3 Verkehrsbezirke

Für die Fahrgastpotentialuntersuchung ist es notwendig, die Modellregion in Verkehrsbezirke einzuteilen. Insgesamt wurden 56 Verkehrsbezirke definiert, die nahezu vollständig mit den Gemeindegrenzen übereinstimmen. Eine Ausnahme bildet die Stadt Ternitz, mit 14.834 Einwohnern (Stand 01.2015). Diese wird in die zwei Verkehrsbezirke Ternitz und Pottschach geteilt. Die Katastralgemeinde Pottschach stellt den zweitgrößten Ortsteil mit 4.912 Einwohnern (Stand 01.2015) des Stadtgebietes dar und besitzt zusätzlich eine separate Bahnhaltestelle. Aus diesem Grund stellt Pottschach in diesem Verkehrsmodell einen eigenständigen Verkehrsbezirk dar.

3.4 Raumstrukturdaten

In der Nachfragemodellierung spielen Raumstrukturdaten eine grundlegende Rolle. Grob können sie unterteilt werden in: [28]

- I Soziodemografische Daten (Einwohner, Erwerbstätige, Schüler, etc.)
- I Strukturgrößen oder Strukturpotentiale (Arbeitsplätze, Schulplätze, Verkaufsflächen, etc.)

Raumstrukturdaten werden für jeden Verkehrsbezirk erhoben und bilden die Grundlage zur Ermittlung der Quell- und Zielverkehrsaufkommen in der Modellregion. Für die Verkehrserzeugung relevant ist die Gliederung der Raumstrukturdaten nach:

- I Maßgebende Strukturgrößen des Quellverkehrs
- I Maßgebende Strukturgrößen des Zielverkehrs

In der Tabelle 7 sind einige Beispiele nach dieser Gliederung aufgelistet.

Strukturgrößen der Quellverkehrsbezirke	Strukturgrößen der Zielverkehrsbezirke
Einwohner	Anzahl der Betten in Tourismusbetrieben
Berufstätige	Arbeitsplätze
Schüler	Schulplätze
Studenten	Hochschulplätze
Auszubildende	Lehrstellen

Tabelle 7: Beispiele für Strukturdaten [28]

3.4.1 Raumstrukturdaten Basisjahr 2014

Die maßgebenden Raumstrukturdaten umfassen 9 Bezirksattribute, die in Kombination mit den Erzeugungsraten die Berechnung des Quell- und Zielverkehrsaufkommens ermöglichen.

Erhoben wurden die Daten einerseits über die Homepage der Statistik Austria und andererseits über die Homepage der Cooperation OGD (Cooperation Open Government Data Österreich). Für die Ermittlung und Abschätzung des Freizeitpotentials und des touristischen Potentials wurden Ermittlungsansätze in Abstimmung mit dem Institut für Straßen- und Verkehrswesen getroffen.

Die Tabelle 8 zeigt alle maßgebenden Strukturdaten, die für die Fahrgastpotentialuntersuchung relevant sind. Die rechte Spalte stellt die Gesamtgröße der jeweiligen Strukturgröße im Untersuchungsgebiet dar.

	Strukturdaten der Verkehrsbezirke - Basisjahr 2014	Summe
1	Gesamtanzahl Einwohner	157.326
2	Verhaltenshomogene Gruppen 1 - VhG 01 (Altersklasse bis 19 Jahre)	31.791
3	Verhaltenshomogene Gruppen 2 - VhG 02 (Altersklasse zwischen 20 Jahre bis 64 Jahre)	95.979
4	Verhaltenshomogene Gruppen 3 - VhG 03 (Altersklasse ab 65 Jahre)	36.730
5	Anzahl der Arbeitsplätze	71.889
6	Anzahl der Schulplätze	25.337
7	Freizeitpotential	130.434
8	Anzahl der Übernachtungen je Tag	1.875
9	Touristisches Potential	27.554

Tabelle 8: Maßgebende Strukturdaten Basisjahr 2014

Nachfolgend wird kurz auf die einzelnen Strukturgrößen eingegangen.

3.4.1.1 Gesamtanzahl Einwohner und verhaltenshomogene Gruppen

Die statistischen Daten der verhaltenshomogenen Gruppen und der Gesamtanzahl der Einwohner aus dem Land Niederösterreich wurden aus einer Datenbank der Cooperation OGD bezogen [29]. Für die Informationen aus den steirischen Gemeinden wurde der Dienst „Ein Blick auf die Gemeinden“ der Statistik Austria in Anspruch genommen [30].

3.4.1.2 Anzahl der Arbeitsplätze

Die Daten zur Ermittlung der Anzahl an Arbeitsplätzen je Gemeinde wurden aus der Abgestimmten Erwerbsstatistik (AEST) 2012 entnommen, die über die Homepage der Statistik Austria abgerufen werden kann. [31]

3.4.1.3 Anzahl der Schulplätze

Die Anzahl der Schulplätze wird benötigt um das Zielpotential einer Gemeinde für Jugendliche im Schulalter abzubilden. 41 Gemeinden im Untersuchungsgebiet stellen Schulstandorte dar, die von Schülern besucht werden.

Für die Ermittlung der Anzahl der Schulplätze wurden die Daten aus dem Schuljahr 2013/14 als Datengrundlage herangezogen. Ermittelt wurden:

- die Anzahl der Schulen nach Gemeinde und Schultyp für das Untersuchungsgebiet
- die Anzahl der Schüler nach Gemeinde und Schultyp für das Untersuchungsgebiet

Die Daten für die Anzahl der Schulplätze wurden über die Homepage der Statistik Austria erhoben. [32]

3.4.1.4 Anzahl der Übernachtungen

Die Grundlage für die Ermittlung der Übernachtungen je Werktag bildet die Tourismusstatistik des Winterhalbjahres 2013/14 (November bis April) und des Sommerhalbjahres 2014 (Mai bis Oktober) [33].

Aufgeschlüsselt nach Gemeinden wurden die Anzahl der Übernachtungen und die Anzahl der Ankünfte (= Anzahl der Gäste) für jede Gemeinde im Untersuchungsraum aus der Statistik entnommen. Bei Vergleich der Gesamtanzahl von Ankünfte und Übernachtungen zwischen Winter/- und Sommerhalbjahr stellt sich heraus, dass eine stärkere Ausprägung für den Sommertourismus in der Region vorherrscht (siehe Tabelle 9). Aus diesem Grund wird für die weitere Betrachtung das Sommerhalbjahr herangezogen.

Winterhalbjahr 2013/14 (November – April)		Sommerhalbjahr 2014 (Mai – Oktober)	
Summe Ankünfte [Personen]	106.255	Summe Ankünfte [Personen]	131.976
Summe Übernachtungen [Nächte]	332.749	Summe Übernachtungen [Nächte]	412.041
∅ Aufenthaltsdauer [Nächte/Person]	3,13	∅ Aufenthaltsdauer [Nächte/Person]	3,12

Tabelle 9: Tourismusstatistik für das Untersuchungsgebiet

Da keine Informationen darüber bekannt sind, wie viele der Übernachtungen auf das Wochenende entfallen, benötigt man einen Aufteilungsfaktor, der abschätzt, wie viele Übernachtungen auf das Wochenende und wie viele auf die restliche Woche entfallen.

Ermittlung des Aufteilungsfaktors:

Ausgangspunkt ist eine Statistik über die Verteilung der Ankünfte der Touristen in einer Kalenderwoche. In der Abbildung 3-5 wird die Verteilung der Ankünfte über eine Kalenderwoche dargestellt.

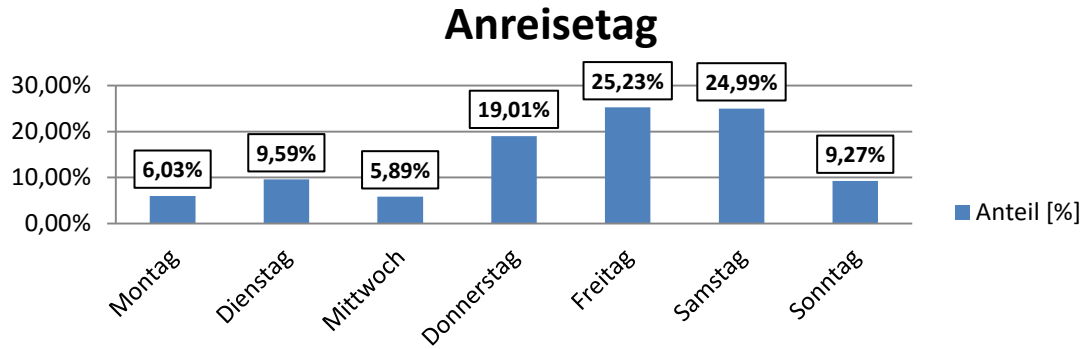


Abbildung 3-5: Verteilung der Ankünfte in einer Kalenderwoche [34]

Anhand der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer von drei Nächten und der Verteilung der Ankünfte je Wochentag kann man die Anzahl der Ankünfte für eine durchschnittliche Woche berechnen. In der Tabelle 10 ist diese Aufteilung dargestellt. Eine genauere Darstellung kann dem Masterprojekt „Fahrgastpotentialuntersuchung der Semmeringbahn 2025+“ entnommen werden.

Wochentag	Anreisewahrscheinlichkeit [%]	Anzahl Ankünfte
Montag	6,03	318
Dienstag	9,59	506
Mittwoch	5,89	311
Donnerstag	19,01	1.004
Freitag	25,23	1.333
Samstag	24,99	1.320
Sonntag	9,27	490
Summe Σ	100%	5.283

Tabelle 10: Verteilung der Ankünfte über die Wochentage

Mit den durchschnittlichen drei Übernachtungen je Gast stellen sich folgende Übernachtungszahlen dar:

Wochenaufteilung	Nacht	Übernachtungszahlen
Wochentage	Montag – Dienstag	2.128
	Dienstag – Mittwoch	1.315
	Mittwoch – Donnerstag	1.136
	Donnerstag – Freitag	1.822
	Freitag – Samstag	2.648
Wochenendtage	Samstag – Sonntag	3.657
	Sonntag – Montag	3.142
	Summe Σ:	15.848

Tabelle 11: Übernachtungszahlen

Das Übernachtungsverhältnis zwischen Wochentag und Wochenende kann mit Hilfe der Übernachtungszahlen aus der Tabelle 11 ermittelt werden. 9.543 Übernachtungen entfallen auf die Wochentage und 6.305 Übernachtungen auf das Wochenende. Die Verteilung zeigt sich wie folgt:

- 60% an Wochentagen (Mo bis Fr)
- 40% an einem Wochenendtag (Sa bis So)

Ermittlung der Anzahl an Übernachtungen je Werktag:

Etwa 60% aller Übernachtungen entfallen auf einem Wochentag. Daraus kann die durchschnittliche Anzahl an Übernachtungen an einem Sommerwochentag je Gemeinde ermittelt werden. Anhand der Gemeinde Semmering wird die Abschätzung exemplarisch dargestellt.

In der Gemeinde Semmering werden im Sommerhalbjahr 30.696 Übernachtungen gezählt, davon entfallen 60% auf einem Wochentag. Das ergibt eine Anzahl von 18.418 Übernachtungen für alle Wochentage im Sommerhalbjahr. Insgesamt umfasst das Sommerhalbjahr 2014 (Mai bis Oktober) 184 Tage, davon sind 52 Tage Wochenendtage und 132 Tage Werktage.

Die Berechnung ergibt sich damit zu:

$$\frac{60\% \text{ der Übernachtungen}}{\text{Anzahl der Werktage}} = \frac{18.418 \text{ Übernachtungen}}{132 \text{ Tage}} = 140 \text{ Übernachtungen je Tag} \quad (1)$$

3.4.1.5 Abschätzung des Freizeitpotentials

Der abgeschätzte Wert des Freizeitpotentials ist eine Größe, der die Attraktivität einer Gemeinde quantifiziert und die Gemeinden untereinander vergleichbar macht. Die verwendete Abschätzungsformel für das Freizeitpotential einer Gemeinde setzt sich aus 3 Faktoren zusammen:

1. Anzahl der Einwohner (EW)
2. Anzahl der Arbeitsplätze (AP)
3. Anzahl der Schulplätze (SP)

und wird, nach Rücksprache mit dem Institut für Straßen- und Verkehrswesen, über folgenden Ansatz errechnet:

$$F_P = 0,7 * EW + 0,2 AP + 0,1 * SP \quad (2)$$

3.4.1.6 Abschätzung des touristischen Potentials

Das touristische Potential soll die touristische Attraktivität einer Gemeinde widerspiegeln. Wiederum ist das Ziel, den messbaren Vergleich mit anderen Gemeinden darzustellen. Das touristische Potential berücksichtigt zum einen die Anzahl der Übernachtungen je Gemeinde (TS für Touristen Sommer) und zum anderen das abgeschätzte Freizeitpotential (F_P). Die Abschätzungsformel wurde, nach Rücksprache mit dem Institut für Straßen- und Verkehrswesen, wie folgt angenommen:

$$T_P = 0,8 * TS + 0,2 F_P \quad (3)$$

3.4.2 Raumstrukturdaten Prognosejahr 2025

Eine Fahrgastpotentialuntersuchung für das Prognosejahr 2025 setzt voraus, dass Raumstrukturdaten für diesen Zeitpunkt bekannt sind. Deswegen bildet die Ermittlung dieser Daten, die Grundlage für eine aussagekräftige Prognose. Da Aussagen über die Zukunft schwierig sind, kann es sich bei den erhobenen Daten lediglich um Abschätzungen handeln, die einen Trend für die Zukunft widerspiegeln. In der Tabelle 12 sind die gesammelten Strukturdaten der Verkehrsbezirke in der Modellregion dargestellt.

	Strukturdaten der Verkehrsbezirke – Prognosejahr 2025	Summe
1	Gesamtanzahl Einwohner	166.344
2	Verhaltenshomogene Gruppen 1 - VhG 01 (Altersklasse bis 19 Jahre)	31.142
3	Verhaltenshomogene Gruppen 2 - VhG 02 (Altersklasse zwischen 20 Jahre bis 64 Jahre)	97.640
4	Verhaltenshomogene Gruppen 3 - VhG 03 (Altersklasse ab 65 Jahre)	37.568
5	Anzahl der Arbeitsplätze	78.101
6	Anzahl der Schulplätze	25.920
7	Freizeitpotential	134.651
8	Anzahl der Übernachtungen je Tag	1.875
9	Touristisches Potential	28.431

Tabelle 12: Maßgebende Strukturdaten Prognosejahr 2025

3.4.2.1 Gesamtanzahl Einwohner und verhaltenshomogene Gruppen 2025

Die Bevölkerungsentwicklung in den einzelnen Gemeinden bis in das Jahr 2025 wurde auf Basis der „ÖROK-Regionalprognosen 2014 – Bevölkerung“ abgeschätzt. Die Datengrundlage bildet eine, seitens der Statistik Austria überarbeitete Version der „ÖROK Prognose 2014 – Bevölkerung“ die folgendermaßen beschrieben ist:

Mit der Bundesländerprognose von Statistik Austria abgeglichen ÖROK-Prognose 2014: Gesamtbevölkerung zu Jahresanfang 2014 bis 2075 [35]

Diese, mit der Bundesländerprognose abgeglichenen ÖROK Prognose 2014 – Bevölkerung, enthält eine kleinräumige Bevölkerungsprognose bis in das Jahr 2030 und gibt zusätzlich einen Ausblick bis in das Jahr 2075. Da Daten auf Gemeindeebene für das Land Niederösterreich nicht zur Verfügung stehen, werden, die auf Bezirksebene vorhandenen Prognosezahlen, aus der ÖROK Prognose 2014 entnommen. Die 3 benötigten Bezirke lauten:

- Wiener Neustadt (Stadt)
- Wiener Neustadt (Land)
- Neunkirchen

Da die Prognosezahlen lediglich auf Bezirksebene vorhanden sind, muss die Anzahl, der in den Bezirk lebenden Personen auf die einzelnen Gemeinden heruntergebrochen werden.

Für die Gemeinden des Landes Steiermark ist diese Vorgehensweise nicht notwendig, da eine Bevölkerungsprognose auf Gemeindeebene von der Landesregierung Steiermark zur Verfügung gestellt wird und auf der Homepage der Cooperation OGD abgerufen werden kann [36].

3.4.2.2 Anzahl der Arbeitsplätze 2025

Die Anzahl der Arbeitsplätze für das Prognosejahr 2025 bezieht sich auf die Abgestimmten Erwerbsstatistik (AEST) 2012. Auf Grund von fehlenden Informationen bezüglich der zukünftigen Entwicklung des Arbeitsmarktes, wurde die Prognose der Arbeitsplätze für das Jahr 2025 an die Bevölkerungsentwicklung gekoppelt. Das Verhältnis Anzahl Arbeitsplätze zu Anzahl Einwohner wird als konstant angenommen. Mit der prognostizierten Einwohnerzahl im Jahr 2025 wird anhand des konstanten Verhältnisses die Anzahl an Arbeitsplätze für das Jahr 2025 abgeschätzt.

3.4.2.3 Anzahl der Schulplätze 2025

Die Ermittlung der Schulplätze je Gemeinde und Schultyp für das Prognosejahr 2025 kann anhand einer, von der Statistik Austria bereitgestellten, Schulbesuchsprognosen durchgeführt werden [37]. Die Schulbesuchsprognose bezieht sich auf das Jahr 2009 als Ausgangspunkt und beinhaltet Prognosezahlen für die Schuljahre 2020/21 und 2030/31. Da die Prognose nicht nach Gemeinden sondern nach politischen Bezirken aufgeschlüsselt ist, benötigt man einen Umrechnungsmechanismus, der die Prognosezahlen des Bezirks auf die Gemeinden herunter bricht.

Zuvor wird eine lineare Interpolation zwischen den Werten der Schuljahre 2020/21 und 2030/31 durchgeführt. Damit stehen Werte für das Prognosejahr 2025 auf Bezirksebene zur Verfügung. Die Ergebnisse der Interpolation sind in der Abbildung 3-6 dargestellt.

Fahrgastpotentialuntersuchung

Prognose 2020/2021											
Bundesland, Politischer Bezirk des Schulstandortes	Insgesamt	Davon in ...									
		Volks- schulen	Haupt- schulen ²⁾	Sonder- schulen	Poly- techn. Schulen	AHS- Unter- stufe ²⁾	AHS- Ober- stufe	Berufs- schulen	BMS	BHS	LHS ³⁾
Wiener Neustadt (Stadt)	12.358	2.156	1.548	211	234	1.874	1.709	1.038	658	2.750	180
Neunkirchen	9.464	3.214	1.995	213	155	914	492	1.249	608	624	-
Mürzzuschlag	4.067	1.200	722	29	42	365	309	921	121	358	-
Wiener Neustadt (Land)	8.495	2.961	1.978	143	77	322	155	2.547	108	204	-
Weiz	9.841	3.414	2.533	44	207	995	637	12	533	1.466	-

Prognose 2025/2026 (Interpolation)											
Bundesland, Politischer Bezirk des Schulstandortes	Insgesamt	Davon in ...									
		Volks- schulen	Haupt- schulen ²⁾	Sonder- schulen	Poly- techn. Schulen	AHS- Unter- stufe ²⁾	AHS- Ober- stufe	Berufs- schulen	BMS	BHS	LHS ³⁾
Wiener Neustadt (Stadt)	12.931	2.255	1.570	221	233	2.091	1.785	1.046	660	2.877	196
Neunkirchen	9.675	3.286	1.996	224	153	1.001	506	1.260	613	639	0
Mürzzuschlag	4.009	1.180	685	28	40	379	306	922	113	357	0
Wiener Neustadt (Land)	8.725	3.079	2.002	151	77	357	158	2.578	98	226	0
Weiz	9.942	3.412	2.479	45	204	1.072	656	13	548	1.516	0

Prognose 2030/2031											
Bundesland, Politischer Bezirk des Schulstandortes	Insgesamt	Davon in ...									
		Volks- schulen	Haupt- schulen ²⁾	Sonder- schulen	Poly- techn. Schulen	AHS- Unter- stufe ²⁾	AHS- Ober- stufe	Berufs- schulen	BMS	BHS	LHS ³⁾
Wiener Neustadt (Stadt)	13.504	2.354	1.591	231	231	2.307	1.860	1.054	661	3.003	212
Neunkirchen	9.885	3.357	1.996	234	150	1.088	519	1.271	617	653	-
Mürzzuschlag	3.951	1.160	648	27	38	392	303	922	105	356	-
Wiener Neustadt (Land)	8.955	3.197	2.026	159	76	392	161	2.609	87	248	-
Weiz	10.043	3.409	2.425	45	201	1.148	675	13	562	1.565	-

Abbildung 3-6: Schulbesuchsprognose auf Bezirksebene

Die detaillierte Berechnung kann dem Masterprojekt „Fahrgastpotentialuntersuchung der Semmeringbahn 2025+“ entnommen werden.

3.4.2.4 Anzahl der Übernachtungen 2025

Da für den Tourismus keine Prognosedaten vorhanden sind und sich aus den Nächtigungsstatistiken der letzten Jahre kein Trend gezeigt hat (siehe Abbildung 3-7), wird vom selben Übernachtungsniveau, wie im Basisjahr 2014, ausgegangen.

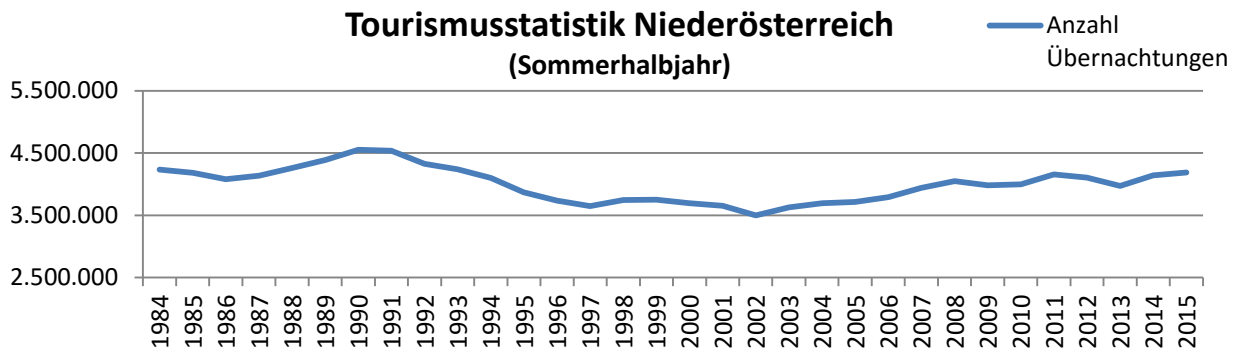


Abbildung 3-7: Entwicklung der Tourismuszahlen in Niederösterreich [38]

3.4.3 Gegenüberstellung 2014 – 2025

3.4.3.1 Überblick

In der Gegenüberstellung der Raumstrukturdaten zwischen den Prognosejahr 2025 und dem Basisjahr 2014 stellt man einen generellen Anstieg in den Zahlen der Strukturdaten fest. Somit steigt, über das gesamte Untersuchungsgebiet betrachtet, der Bedarf an Mobilität. Auf Verkehrsbezirksebene stellen sich größere Unterschiede, je nach Lage der Gemeinden im Untersuchungsgebiet, dar. Die größten Schwankungen sind im Bereich der Bevölkerungsentwicklung anzutreffen und erfordern eine genauere Betrachtung.

	Strukturdaten der Verkehrsbezirke	2014	2025
1	Gesamtanzahl Einwohner	157.326	166.344
2	Verhaltenshomogene Gruppen 1 - VhG 01 (Altersklasse bis 19 Jahre)	31.791	31.142
3	Verhaltenshomogene Gruppen 2 - VhG 02 (Altersklasse zwischen 20 Jahre bis 64 Jahre)	95.979	97.640
4	Verhaltenshomogene Gruppen 3 - VhG 03 (Altersklasse ab 65 Jahre)	36.730	37.568
5	Anzahl der Arbeitsplätze	71.889	78.101
6	Anzahl der Schulplätze	25.337	25.920
7	Freizeitpotential	130.434	134.651
8	Anzahl der Übernachtungen je Tag	1.875	1.875
9	Touristisches Potential	27.554	28.431

Tabelle 13: Vergleich der Raumstrukturdaten zwischen 2014 und 2025

3.4.3.2 Siedlungsschwerpunkte

Generell ist zu sagen, dass sich die Siedlungsschwerpunkte im Untersuchungsgebiet nicht entlang der Semmering-Bergstrecke befinden, sondern entlang der Südbahnlinie im südlichen Wiener Becken rund um Wiener Neustadt. Zusätzlich befindet sich mit der Stadt Mürzzuschlag ein größerer Siedlungsraum im Mürztal. Die Siedlungsschwerpunkte sind:

- Wiener Neustadt mit 42.273 Einwohner (Stand 01.01.2014)
- Neunkirchen mit 12.376 Einwohner (Stand 01.01.2014)
- Ternitz mit 14.833 Einwohner (Stand 01.01.2014) und
- Mürzzuschlag mit 8.468 Einwohner (Stand 01.01.2014)

Jeweils am Rand der Semmeringbahn befinden sich die Städte Gloggnitz und Mürzzuschlag, die die Start- und Endpunkte der historischen Bahnlinie darstellen. Entlang der Bahnlinie befinden sich nur zwei weitere Gemeinden mit einer Einwohnerzahl von über 1.000 Einwohnern:

- Spital am Semmering (1.577 Einwohner) und
- Payerbach (2.133 Einwohner)

Der Bahnhof Payerbach-Reichenau, der sich im Ortsgebiet von Payerbach befindet, dient zusätzlich der Gemeinde Reichenau an der Rax als Anschluss an das Schienennetz. Damit ergibt sich ein potentiell Einzugsgebiet für den Bahnhof Payerbach-Reichenau in der Größe der beiden Siedlungsgebiete mit einer Einwohnerzahl von 4.734 Einwohnern.

Im Jahr 2014 lebten 95.574 Personen, entlang der Eisenbahnlinie Wiener Neustadt – Mürzzuschlag. Für das Prognosejahr 2025 wird ein Anstieg von 6.500 Personen erwartet. Damit steigt die Zahl auf 102.000 Einwohner entlang der Bahnlinie (siehe Tabelle 14).

Für eine detailliertere Betrachtung unterteilt man die Bahnlinie Wiener Neustadt – Mürzzuschlag in 2 Streckenabschnitte. Damit wird die Bahnlinie unterteilt in den im südlichen Wiener Becken verlaufenden Abschnitt (Abschnitt 1) und in den über den Semmering verlaufenden Bergstreckenabschnitt (Abschnitt 2). In der Übersichtskarte der Abbildung 3-17 sind die beiden Abschnitte dargestellt.

	Bahnhof/Haltestelle	Gemeinde	Einwohner 2014 [Stand 01.2014]	Einzugsgebiet [2014]	Einwohner 2025 [Stand 01.2025]	Einzugsgebiet [2025]
Streckenabschnitt 1	Hbf. Wiener Neustadt	Wiener Neustadt	42.273	42.273	47.773	47.773
	Hst. St. Egyden/Steinfeld	St. Egyden am Steinfeld	1.905	3.321	2.095	3.770
		Breitenau	1.416		1.675	
	Bhf. Neunkirchen	Neunkirchen	12.376	12.376	14.724	14.724
	Bhf. Ternitz	Ternitz	14.833	14.833	14.689	14.689
	Hst. Pottschach					
	Bhf. Gloggnitz	Gloggnitz	5.983	5.983	5.922	5.922
Hst. Schläglmühl	Priggitz	467	467	428	428	
	Summe:		79.253		Summe:	87.305
Streckenabschnitt 2	Bhf. Payerbach-Reichenau	Payerbach	2.133	4.734	2.025	4.499
		Reichenau an der Rax	2.601		2.474	
	Hst. Klamm-Schottwien	Schottwien	655	655	601	601
	Hst. Breitenstein	Breitenstein	330	330	305	305
	Hst. Wolfsbergkogel	Semmering	557	557	513	513
	Bhf. Semmering					
	Hst. Steinhaus/Semmering	Spital am Semmering	1.577	1.577	1.376	1.376
	Hst. Spital am Semmering					
Bhf. Mürzzuschlag	Mürzzuschlag	8.468	8.468	7.954	7.954	
	Summe:		16.321		Summe:	15.249
Gesamtsumme:			95.574	Gesamtsumme:		102.554

Tabelle 14: Einwohner entlang der Bahnlinie Wiener Neustadt - Mürzzuschlag

Entlang des ersten Eisenbahnabschnittes wird für das Prognosejahr 2025 ein Bevölkerungszuwachs von 10% prognostiziert und steigt damit von 79.253 auf etwa 87.300 Einwohner. Hingegen wird für den Siedlungsraum rund um die Bergstrecke von einer Reduktion der Einwohnerzahlen um bis zu 6% ausgegangen, mit dem sich die Einwohnerzahl von 16.321 auf etwa 15.200 reduzieren würde.

Diese Entwicklung spiegelt die unterschiedlichen Strukturen im Untersuchungsraum wider und zeigt die Inhomogenität im Bereich der Bevölkerungsentwicklung entlang der Eisenbahnlinie.

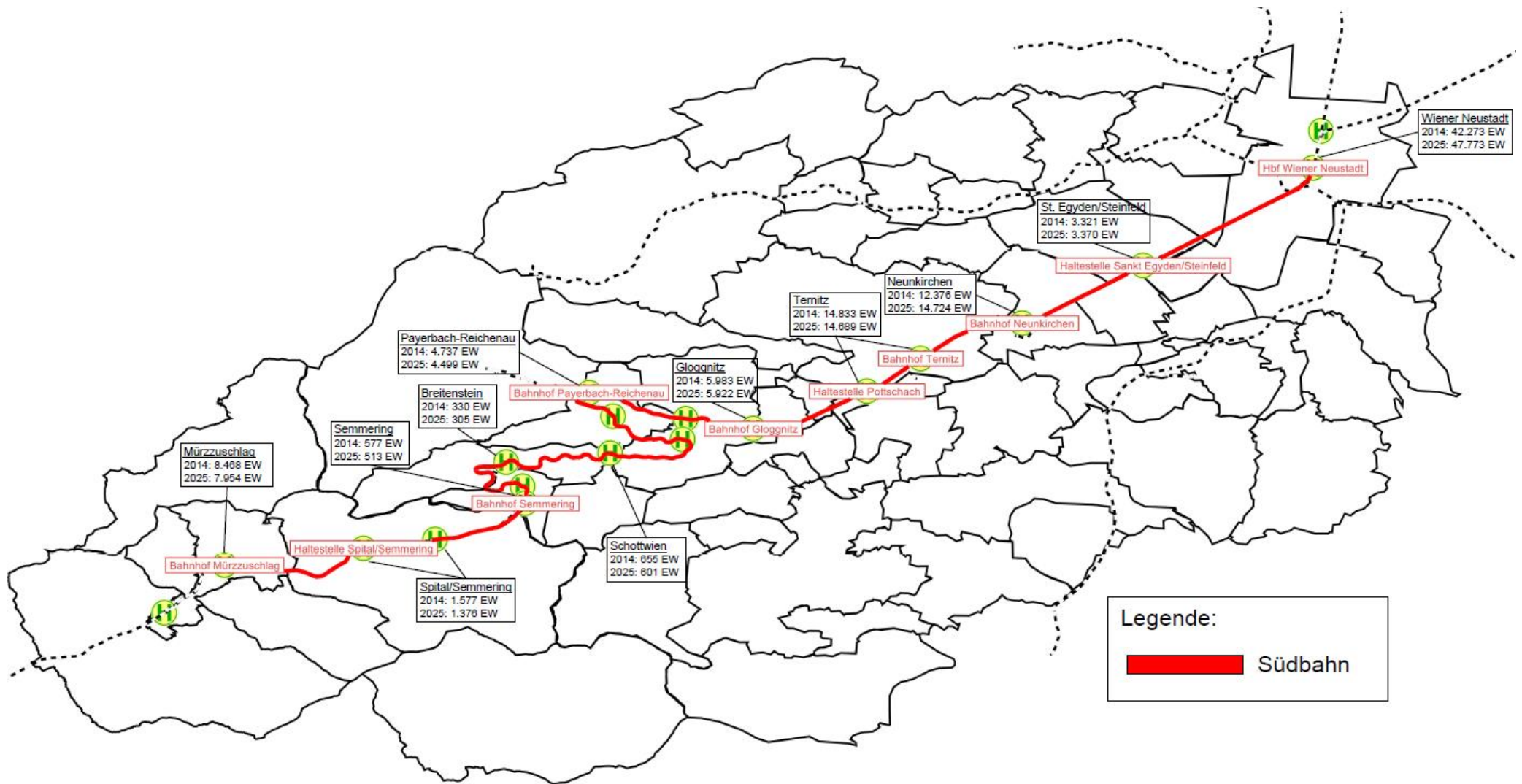


Abbildung 3-8: Aktuelle und prognostizierte Einwohnerzahlen entlang der Bahnlinie

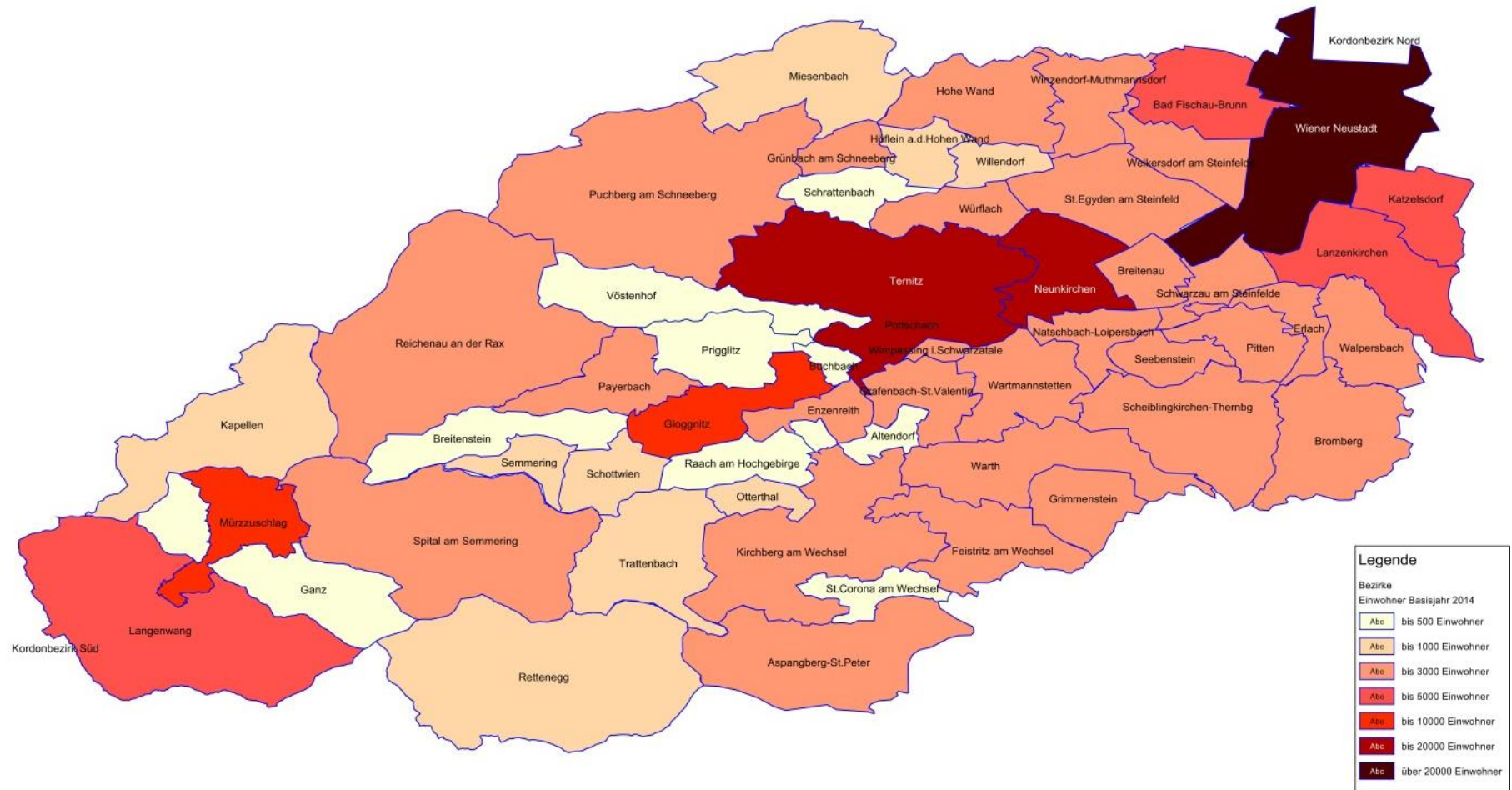


Abbildung 3-9: Einwohner Basisjahr 2014

3.4.3.3 Bevölkerungsentwicklung

Die Tabelle 13 zeigt einen Überblick der Raumstrukturdaten mit den dazugehörigen Gesamtzahlen aller Verkehrsbezirke aus dem Untersuchungsgebiet. Die Einwohneranzahl wird sich bis in das Jahr 2025 im Untersuchungsgebiet um 5,7% erhöhen. Diese Zunahme ist nicht homogen über die gesamte Modellregion verteilt. Stellt man die Bevölkerungsentwicklung in einer Übersichtskarte dar (siehe Abbildung 3-10), so erkennt man, dass rund um die Zentren (Wiener Neustadt und Neunkirchen) die Einwohnerzahlen stark steigen, während im ländlichen Raum und somit auch entlang der Semmering-Bergstrecke, die Einwohnerzahlen rückläufig sind.

Während im Ballungszentrum rund um Wiener Neustadt und Neunkirchen die Bevölkerungszahlen zwischen 2014 und 2025 um bis zu 15% steigen, muss von stagnierenden oder rückläufigen Einwohnerzahlen für die Region Semmering ausgegangen werden. Für die Gemeinde Semmering wird ein Rückgang von bis zu 10% prognostiziert. Ebenfalls vom Bevölkerungsabzug betroffen sein werden die Gemeinden Spital am Semmering, Breitenstein, Schottwien, Reichenau an der Rax, Payerbach, aber auch die Städte Mürzzuschlag und Gloggnitz (siehe Abbildung 3-10 und Abbildung 3-11).

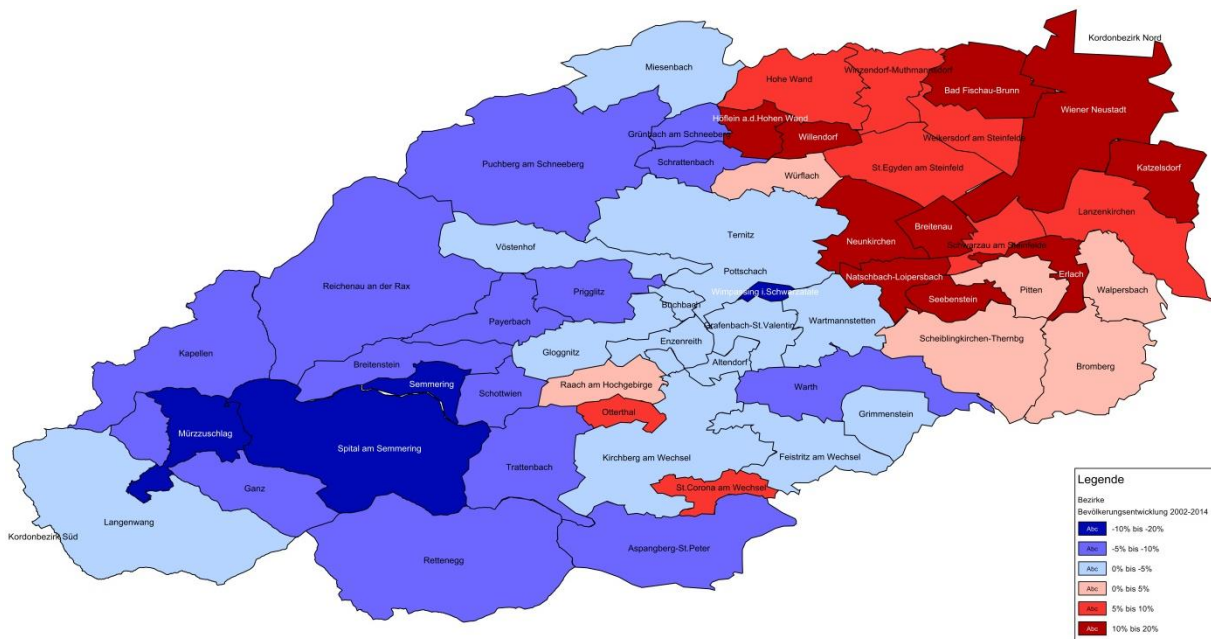


Abbildung 3-10: Bevölkerungsentwicklung zwischen 2002 und dem Basisjahr 2014

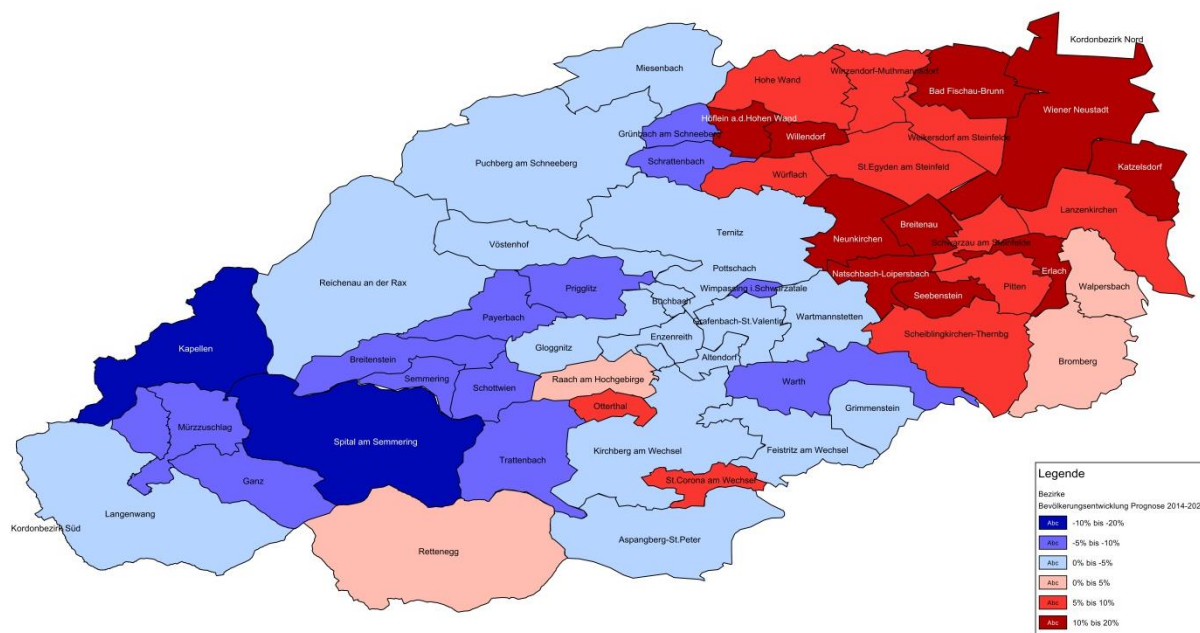


Abbildung 3-11: Prognostizierte Bevölkerungsentwicklung bis zum Jahr 2025

In der Abbildung 3-11 wird ergänzend festgehalten, dass die Abwanderung der Bevölkerung nicht nur ein Problem der Siedlungsräume entlang der Semmering-Bergstrecke ist, sondern ein generelles Problem in ländlichen Gebieten. Dieses Phänomen wird an der Bevölkerungskonzentration rund um Wiener Neustadt deutlich, während die ländlichen Gemeinden durchwegs mit rückläufigen Bevölkerungszahlen zu kämpfen haben.

3.5 Mobilitätsverhaltensdaten

„Das Mobilitätsverhalten zeichnet sich dadurch aus, wie Personen die ihnen zur Verfügung stehenden Verkehrsressourcen nutzen.“ [39]

Um das Mobilitätsverhalten von Personen beschreiben zu können, verwendet man verschiedenen Kenngrößen, die man unterteilen kann in: [40]

- Personenspezifische Kenngrößen
- Wegespezifische Kenngrößen

Zu den personenspezifischen Kenngrößen zählen:

- Außer-Haus-Anteil (Verkehrsbeteiligungsquote) [%]
- Mobilitätsrate (Wegehäufigkeit) [Wege pro Person und Tag]
- Tageswegedauer [Minuten pro Person und Tag]

Wegspezifische Kenngrößen sind:

- Wegedauer (Reisezeit) [Minuten pro Weg]
- Wegelänge [Kilometer pro Weg]

Weitere Kenngrößen, die das Mobilitätsverhalten beschreiben, sind:

- Verkehrsmittelwahl (Modal Split)
- Wegezweck
- Motorisierungsgrad
- Beginnzeiten der Wege (Ganglinie) [41]

Zusammen mit den Strukturdaten benötigt man die Mobilitätsraten und den Motorisierungsgrad für die Berechnung der Quell- und Zielverkehrsaufkommen in den Verkehrsbezirken. Diese Berechnung stellt die erste Sequenz im Vier-Stufen-Algorithmus dar und nennt sich Verkehrserzeugung. Der Modal Split wird für die dritte Modellstufe, der Verkehrsmittelwahl benötigt und beeinflussen die Wahl der Widerstandsfunktionen. Weitere Einflussfaktoren für die Wahl der Widerstandsfunktionen haben der Wegezweck, die Wegedauer und die Wegelänge [42].

3.5.1 Mobilitätsrate

Die Mobilitätsrate wird auch Wegehäufigkeit genannt und beschreibt die Anzahl der Wege, die eine Person pro Tag zurücklegt.

Laut der Mobilitätserhebung des Landes Niederösterreich aus dem Jahr 2008 werden im Schnitt 2,9 Wege pro Werktag zurückgelegt. Betrachtet man nur den mobilen Bevölkerungsteil im Bundesland Niederösterreich, dann erhöht sich dieser Wert auf 3,3 Wege pro Person und Werktag. [41]

3.5.2 Verkehrsmittelwahl (Modal Split)

Die Verkehrsmittelwahl stellt ein komplexes Sachgebiet dar. Neben dem Verkehrsangebot stellen subjektive Einflussfaktoren, wie Bequemlichkeit, Image des Verkehrsmittels, etc. ein Entscheidungskriterium dar. In der Verkehrsstatistik versteht man unter dem Begriff Modal Split die Aufteilung der Verkehrsleistung auf die verschiedenen Verkehrsmittel, auch Modi genannt. [43]

Als Bezugsgröße dienen: [44]

- die Anzahl der durchgeführten Wege oder Personenfahrten (distanzunabhängig)
- die gefahrenen Personenkilometer, Verkehrsleistung genannt (distanzabhängig)

Der Modal Split des Bundeslandes Niederösterreich, gegliedert nach Altersklassen, ist in der Abbildung 3-12 dargestellt.

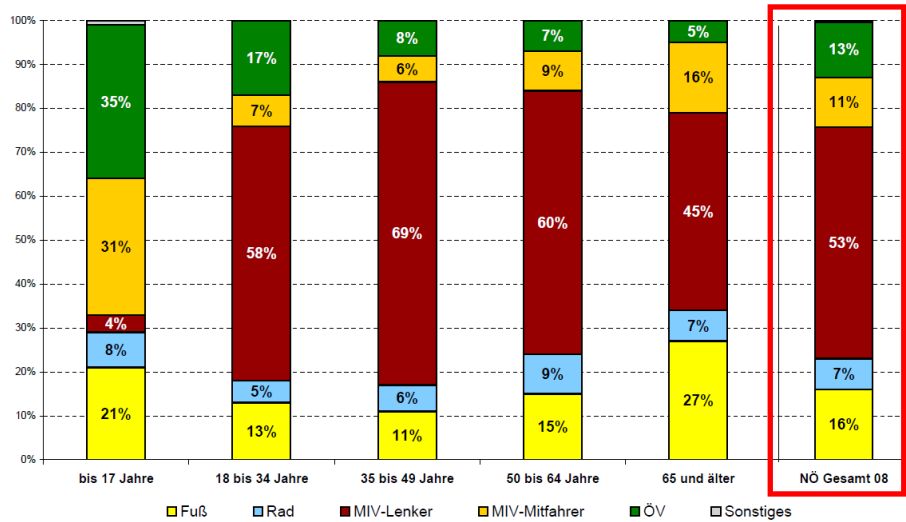


Abbildung 3-12: Modal Split für das Land Niederösterreich [41]

In der ersten Sequenz des Vier-Stufen-Algorithmus, der Verkehrserzeugung, wird in der Nachfragemodellierung der „Langsamverkehr“ (Fußgänger- und Radverkehr) nicht berücksichtigt.

Da keine Unterlagen für den Modal Split im Untersuchungsgebiet vorhanden waren und keine statistischen Erhebungen durchgeführt wurden, wurde der Modal Split des Landes Niederösterreich aus dem Jahr 2008 herangezogen. Der „Langsamverkehr“ umfasst darin einen Anteil von 23% (16% Fuß und 7% Rad). 13% entfallen auf den öffentlichen Verkehr und die restlichen 64% entfallen auf den motorisierten Individualverkehr. Als Nutzer des ÖV in den Gemeinden rund um die Semmering-Bergstrecke muss man lange Anfahrtswege zu den Haltestellen in Kauf nehmen. Daraus lässt sich für die Modellierung ableiten, dass der Modal Split Anteil in diesem Bereich für den ÖV etwas geringer ausfallen wird als der des landesweiten Schnitts von 13%.

3.5.3 Verkehrserzeugungsraten

Für die Verkehrserzeugung wird der Input aus Strukturdaten und Erzeugungsraten benötigt, dabei gibt die Erzeugungsrate an, wie viele Fahrten je Einheit der Strukturgröße (Einwohner, Erwerbstätige, Schüler, usw.) durchgeführt werden. Für die Ermittlung der Erzeugungsraten wurde der „Langsamverkehr“ nicht berücksichtigt.

Die Erzeugungsraten des Verkehrsmodells können nicht einheitlich angenommen werden, sondern müssen ähnlich wie für das Nachfragemodell aufgeteilt werden. Für das Verkehrsmodell ist es notwendig zwei unterschiedliche Nachfragemodelle zu definieren, die die unterschiedlichen Voraussetzungen in der Region abbilden. Dem werktägliche Pendler- und Schülerverkehr liegen andere Strukturgrößen und Mobilitätsverhaltensdaten zu

Grunde, wie dem Tourismusverkehr. Aus diesem Grund sind zwei unterschiedliche Nachfragemodelle in das Verkehrsmodell zu implementieren:

- I Nachfrage Binnenverkehr und
- I Tourismus Sommer

Für jedes dieser Nachfragemodelle werden unterschiedlichen Erzeugungsraten hinterlegt, daher auch die Unterscheidung der Erzeugungsraten in:

- I Erzeugungsraten Binnenverkehr und
- I Erzeugungsraten Sommertourismus

3.6 ÖV Angebot

Die Südbahnlinie der ÖBB zwischen Wiener Neustadt und Mürzzuschlag stellt das Hauptverkehrsangebot des öffentlichen Verkehrs im Untersuchungsraum dar. Für diese Bahnlinie wurden die Haltestellen und der Fahrplan des Jahres 2014 hinterlegt. ÖV Buslinien bilden gemeinsam mit dem Fußgängerverkehr und dem Park & Ride Verkehr den Zubringerverkehr für die Bahnlinie.

Für das Prognosejahr 2025 ändert sich die Streckenführung der Südbahn in der Modellregion. Durch die Inbetriebnahme des SBT wird die Bergstrecke über den Semmeringpass an Bedeutung verlieren und den verbleibenden touristischen und regionalen Verkehr abwickeln (siehe Abbildung 3-13).

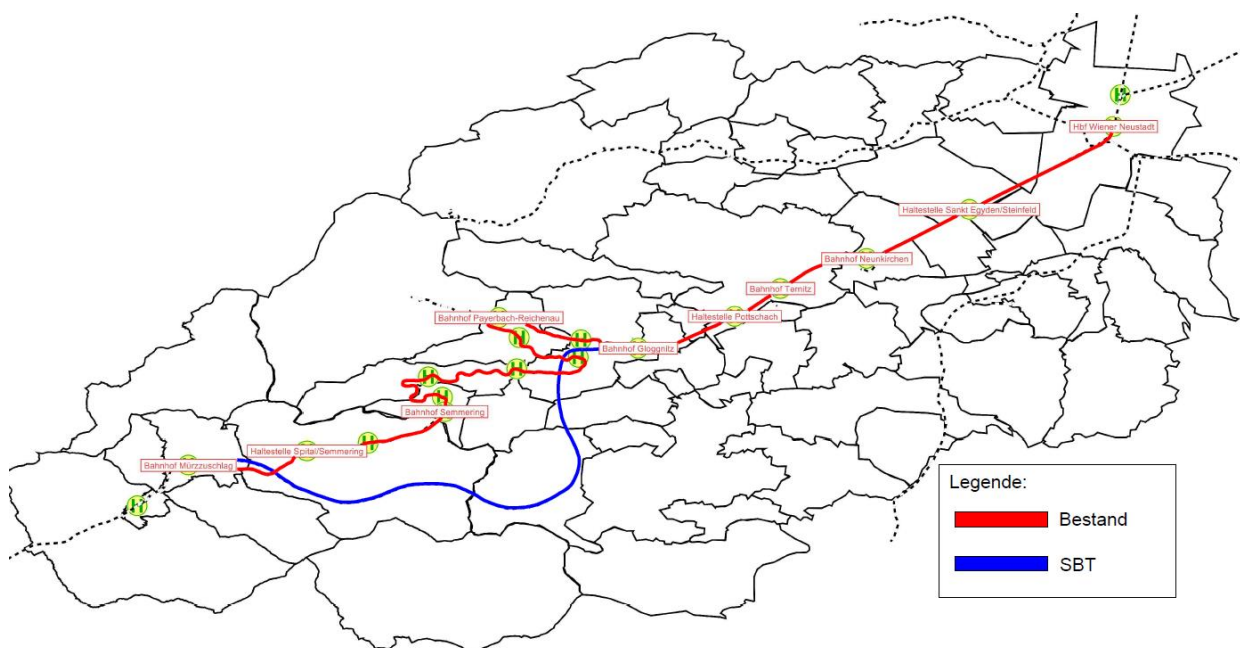


Abbildung 3-13: Streckenverlauf samt Haltestellen im Modellgebiet - Prognosejahr 2025

3.6.1 Fahrplan Basisjahr 2014

Der Fahrplan 2014 basiert auf den von den ÖBB geführten Fahrten zwischen den Haltestellen Wiener Neustadt und Mürzzuschlag und umfasst die Regionalzüge und Intercity Verbindungen. Für den Fahrplan im Basisjahr 2014 wird das Fahrplanheft der ÖBB, das zwischen 14.12.2014 bis 12.12.2015 gültig war, herangezogen. Die Bahnlinie wird, wie im Kapitel 3.3.1 bereits angedeutet, in Fahrplanabschnitte eingeteilt.



Abbildung 3-14: Die Fahrplanabschnitte im Basisjahr 2014 - Regionalzugverkehr

3.6.1.1 Regionalverkehr

Wie in der Abbildung 3-14 dargestellt, gliedert sich die Bahnlinie Wiener Neustadt - Mürzzuschlag in drei verschiedene Streckenabschnitte, die sich in ihrem Betriebskonzept und Fahrplan voneinander unterscheiden.

Der Abschnitt 1 ist der Streckenabschnitt zwischen Hauptbahnhof Wiener Neustadt und dem Bahnhof Payerbach-Reichenau. In diesem Bereich wird die größte Anzahl an Zugfahrten angeboten. Regionalzüge im Abschnitt 1 verkehren als:

- I Linie Payerbach-Reichenau – Wiener Neustadt oder
- I Linie Payerbach-Reichenau – Wien Floridsdorf (über Wr. Neustadt und Wien Hbf)

Für Züge der Linie Payerbach-Reichenau – Wien Floridsdorf entfällt der Umstieg in Wiener Neustadt. Im Gegensatz zur Linie Payerbach-Reichenau – Wiener Neustadt, bei der ein Umstieg Richtung Wien notwendig wird.

Linie	Anschlüsse		
	Umsteigebahnhof	Zuggattung	Richtung
Payerbach-Reichenau - Wr. Neustadt	Payerbach	Regionalzug	Semmering
		Regionalzug	Mürzzuschlag
	Wiener Neustadt	Regionalzug	Wien Floridsdorf
		Intercity	Wien Hbf
		S-Bahn	diverse Richtungen

Tabelle 15: Anschlussverbindungen im Fahrplanabschnitt 1 – Basisjahr 2014

Der Abschnitt 2 definiert den Bahnverkehr zwischen den Bahnhöfen Payerbach-Reichenau und Semmering. Dieser Abschnitt dient als Zubringerverkehr für den Abschnitt 1 und weist eine deutlich geringere Anzahl an Zugfahrten auf.

Linie	Anschlüsse		
	Umsteigebahnhof	Zuggattung	Richtung
Semmering - Payerbach-Reichenau	Payerbach	Regionalzug	Wr. Neustadt
		Regionalzug	Wien Floridsdorf
	Semmering	Regionalzug	Mürzzuschlag

Tabelle 16: Anschlussverbindungen im Fahrplanabschnitt 2 – Basisjahr 2014

Der Abschnitt 3 stellt die Bahnverbindung zwischen dem Bahnhof Mürzzuschlag und Semmering dar. Dieser Abschnitt, mit den Haltestellen Spital am Semmering und Steinhäus, besitzt im Fahrplan 2014 eine geringe Bedeutung, da lediglich zwei Zugfahrten je Richtung über den Tag angeboten werden.

3.6.1.2 Übersicht der Regionalzugfahrten

Die Anzahl der Regionalzugfahrten, samt Fahrzeiten, sind in der nachstehenden Tabelle aufgelistet:

Startbahnhof	Zielbahnhof	Fahrzeit	Anzahl der Zugfahrten
Wiener Neustadt	Payerbach-Reichenau	33 min	32 Fahrten
Payerbach-Reichenau	Wiener Neustadt	30 min	31 Fahrten
Payerbach-Reichenau	Semmering	29 min	7 Fahrten
Semmering	Payerbach-Reichenau	29 min	7 Fahrten
Payerbach-Reichenau	Mürzzuschlag	45 min	2 Fahrten
Mürzzuschlag	Payerbach-Reichenau	45 min	2 Fahrten

Tabelle 17: Übersicht der Regionalzugfahrten im Jahr 2014

3.6.1.3 Schnellzugverbindungen

Auf dem Streckenabschnitt Wiener Neustadt – Mürzzuschlag verkehren die Schnellzugverbindungen der Südbahnstrecke:

- Graz Hbf – Wien Hbf und
- Villach Hbf – Wien Hbf

Die Verbindung Villach – Wien hat keinen planmäßigen Halt für die Bahnhöfe Mürzzuschlag und Semmering und übernehmen deswegen keine direkte Mobilitätsfunktion der Region Semmering. Indirekt stellt dieser Bahnverkehr eine Anschlussverbindung Richtung Wien, am Hauptbahnhof Wiener Neustadt, dar.

Der Personenfernverkehr zwischen Graz und Wien hat planmäßige Haltepunkte in Mürzzuschlag, am Bahnhof Semmering und in Wiener Neustadt. Für die Region Semmering bedeuten diese Fernverkehrszüge die direkte Anbindung an das Personenfernverkehrsnetz.

Die Schnellzugverbindung D stellt jeweils eine Zugfahrt in beide Richtungen dar und verbindet die Bahnhöfe Wien Hbf und Mürzzuschlag. Die Regionalexpressverbindung REX „Schwarzatal“ wird ebenso einmal täglich in beide Richtungen angeboten. Die Start- und Zielbahnhöfe sind Mürzzuschlag und Wien Floridsdorf.

In der Abbildung 3-15 sind die Schnellzugverbindungen, aufgeteilt in Zugkategorien, dargestellt. Nicht alle Zugfahrten zwischen Wien Hbf und Graz Hbf halten am Bahnhof Semmering. 7 der 16 Fahrten Richtung Wien halten am Bahnhof Semmering. In die Gegenrichtung 6 der 16 Fahrten.

In der Tabelle 18 sind die Fernverkehrsverbindungen tabellarisch dargestellt. Darin nicht berücksichtigt sind die beiden Regionalexpressverbindungen zwischen Mürzzuschlag und Wien Hbf.

Von	Nach	Fahrzeit	Anzahl der Zugfahrten
Hbf. Wiener Neustadt	Bhf. Mürzzuschlag	57 min	17 Fahrten
Bhf. Mürzzuschlag	Hbf. Wiener Neustadt	55 min	17 Fahrten
Hbf. Wiener Neustadt	Bhf. Semmering	43 min	6 Fahrten
Bhf. Semmering	Hbf. Wiener Neustadt	41 min	7 Fahrten
Bhf. Mürzzuschlag	Bhf. Semmering	13 min	7 Fahrten
Bhf. Semmering	Bhf. Mürzzuschlag	13 min	6 Fahrten

Tabelle 18: Übersicht über die Fernverkehrsverbindungen (ohne REX) im Jahr 2014

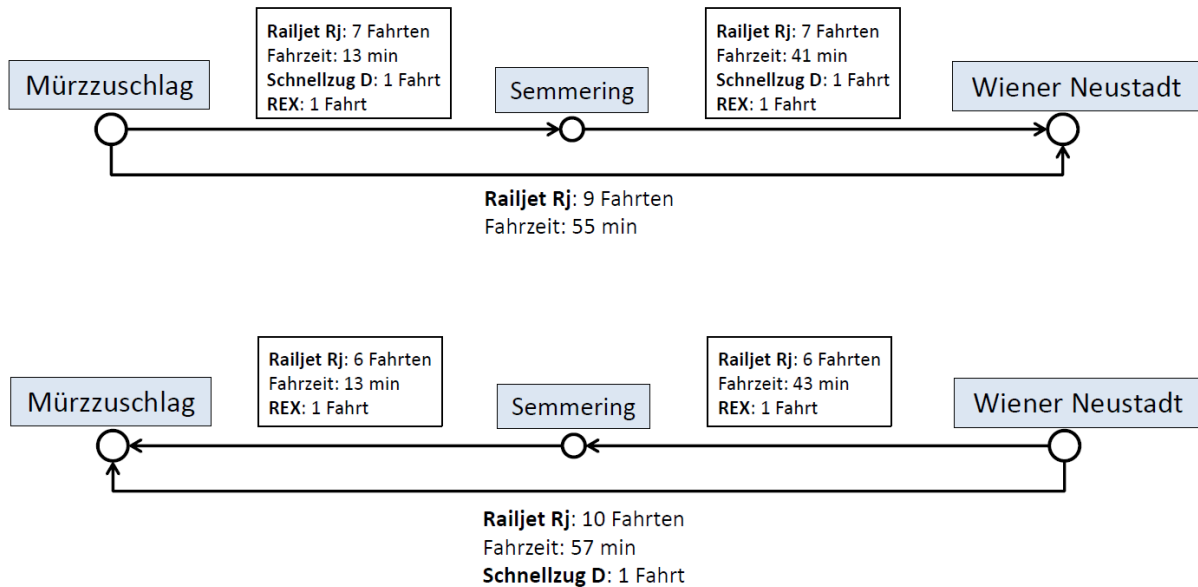


Abbildung 3-15: Darstellung der Fernverkehrsverbindungen über den Semmering im Jahr 2014

3.6.1.4 Betriebszeiten

Die Betriebszeiten der drei Fahrplanabschnitte variieren stark untereinander. Während im Abschnitt 1 (Wiener Neustadt – Payerbach-Reichenau) knapp 18 Stunden Bahnbetrieb mit einem Stundentakt, der während der HVZ verdichtet wird, angeboten werden, bilden 15 Bahnbetriebsstunden mit einem ausgedünnten Zweistundenintervall den Regelbetrieb auf Abschnitt 2.

Von	Nach	Erste Fahrt	Letzte Fahrt
Wiener Neustadt	Payerbach – Reichenau	05:14 (R 2931)	00:31 (R 2377)
Payerbach – Reichenau	Wiener Neustadt	04:30 (REX 1952)	21:58 (R 2376)
Payerbach – Reichenau	Semmering	07:08 (R 2947)	00:02 (REX 1975)
Semmering	Payerbach – Reichenau	04:03 (REX 1952)	18:52 (R 2974)
Payerbach – Reichenau	Müzzuschlag	12:36 (R 2957)	00:02 (REX 1975)
Müzzuschlag	Payerbach – Reichenau	03:48 (REX 1952)	13:37 (R 2964)
Wiener Neustadt	Müzzuschlag	06:31 (Railjet)	23:31 (REX 1975)
Müzzuschlag	Wiener Neustadt	03:48 (REX 1952)	21:33 (Railjet)

Tabelle 19: Betriebszeiten Fahrplan 2014

3.6.2 Fahrplan Basisjahr 2025

Die Rahmenbedingungen für den Fahrplan im Prognosejahr 2025 werden durch den Taktfahrplan des Zielnetzes 2025+ vorgegeben. Dieses Knoten – Kanten – Modell, mit den vorgegebenen Fahrzeitverkürzungen, stellt die Grundlage des Personenfernverkehrs im Prognosejahr 2025 dar. Daran wird der Fahrplan 2025+ entlang der Semmering-

Bergstrecke angepasst. Die Anschlussrelationen in den Bahnhöfen Mürzzuschlag, Wiener Neustadt und Payerbach-Reichenau werden dabei berücksichtigt.

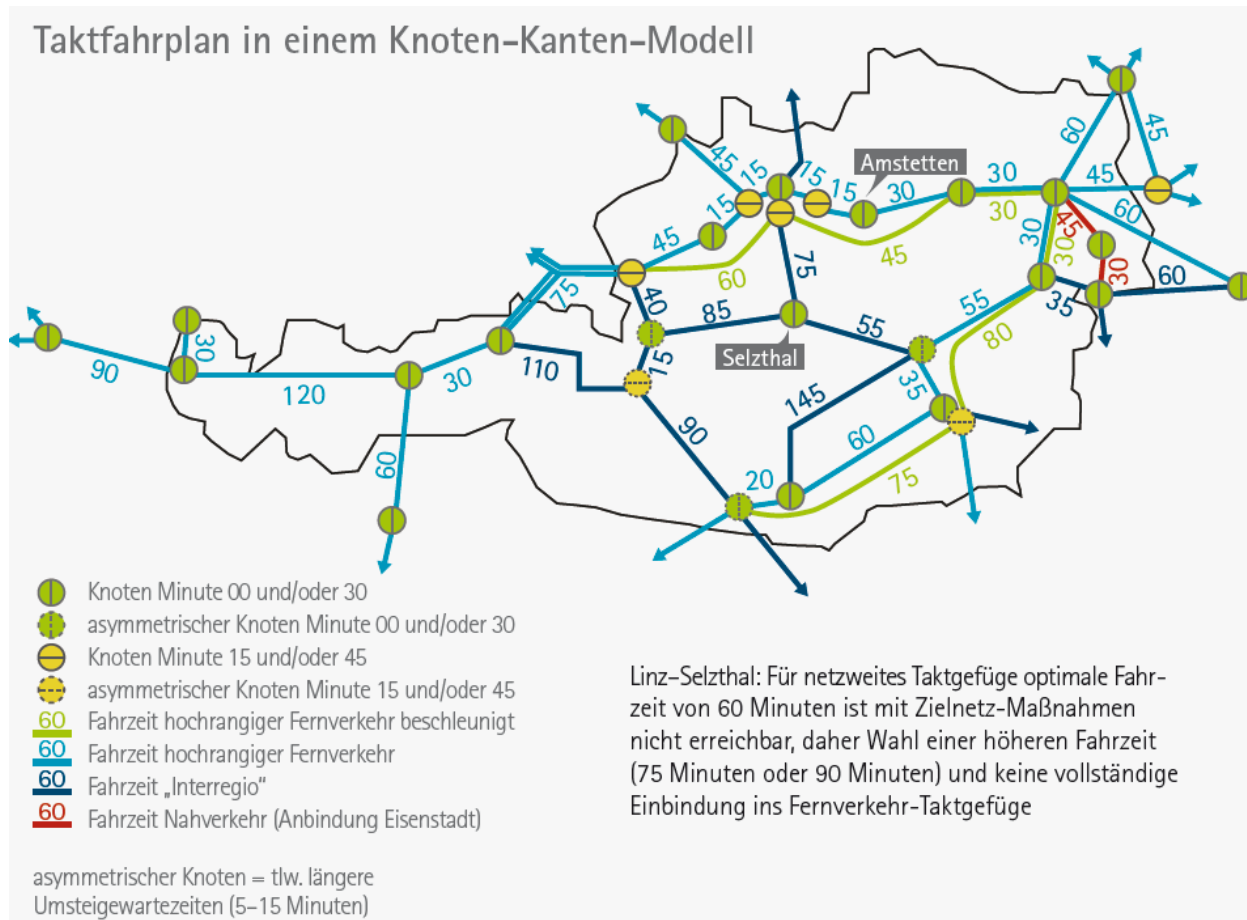


Abbildung 3-16: Knoten-Kanten-Modell des Taktfahrplanes - Zielnetz 2025+ [45]

Durch die Inbetriebnahme des SBT und des Koralmtunnels ergeben sich entlang der Südbahnstrecke neue betriebliche Rahmenbedingungen. Der SBT verändert die Stellung der historischen Semmeringbahn grundlegend. In Zukunft werden alle Personenfernverkehrszüge durch den SBT geführt, um die Fahrzeitverkürzung von 30 min zwischen Wien und Graz zu erreichen. Über den Semmering werden keine Schnellzugverbindungen angeboten. Der regionale Verkehr soll weiterhin über die Semmering-Bergstrecke fahren. Es entfallen damit 13 hochrangige Zugverbindungen für den Bahnhof Semmering, die durch ein neues Betriebskonzept kompensiert werden sollen. Um der Region weiterhin eine Anbindung an den hochrangigen Fernverkehr gewährleisten zu können, müssen für den regionalen Nahverkehr, die Anschlüsse zum hochrangigen Personenfernverkehr in den Bahnhöfen Mürzzuschlag und Wiener Neustadt sichergestellt werden. Welcher Takt für den nachfrageorientierten regionalen Nahverkehr nötig ist, soll anhand einer Fahrplanvariantenuntersuchung ermittelt werden. Dabei werden 4 Taktvarianten auf ihre Wirkung entlang der Semmering-Bergstrecke untersucht.

Wie für das Basisjahr 2014, wird die Bahnlinie für das Prognosejahr 2025 in Fahrplanabschnitte eingeteilt. Im Unterschied zum Basisjahr wird die Strecke Wiener Neustadt – Mürzzuschlag in zwei statt in drei Abschnitte unterteilt (siehe Abbildung 3-17).



Abbildung 3-17: Die Fahrplanabschnitte im Prognosejahr 2025 - Regionalzugverkehr

Der Abschnitt 1 bleibt unverändert und verläuft zwischen den Bahnhöfen Wiener Neustadt und Payerbach-Reichenau. Die Fahrplangestaltung im Abschnitt 1 bleibt nahezu ident, im Vergleich zum Basisjahr 2014. Kleiner Anpassungen hinsichtlich des Intervalls führen zu einem durchgehenden Halbstundentakt.

Für die Semmering-Bergstrecke ist im Prognosejahr nur mehr ein Fahrplanabschnitt vorgesehen. Dieser zweite Abschnitt wird zwischen den Bahnhöfen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag verlaufen und stellt den zu untersuchenden Fahrplanbereich dar. Für die Ermittlung eines nachfrageorientierten Fahrplanes des Personennahverkehrs in diesem Abschnitt, werden vier zu vergleichende Taktvarianten im Verkehrsmodell untersucht.

Folgende Taktvarianten werden überprüft:

- I Zweistundentakt
- I Stundentakt
- I Halbstundentakt
- I Zweistundentakt mit Verdichtung in der HVZ am Morgen und Abend

Jede dieser vier Fahrplanvarianten muss folgende Grundsätze erfüllen:

- Die Anschlüsse an den Personenfernverkehr in den Bahnhöfen Mürzzuschlag und Wiener Neustadt müssen sichergestellt werden.

- Da die Semmering-Bergstrecke auf der Nordrampe, bis auf wenige Ausweichmöglichkeiten, auf ein Gleis rückgebaut werden soll, müssen die planmäßigen Zugbegegnungen im Fahrplan berücksichtigt werden.
- Durch den Regionalverkehr dürfen sich keine Konflikte mit dem Umleitverkehr, der auf Grund von Wartungsarbeiten im Basistunnel entsteht, ergeben.
- Die Fahrplanvarianten müssen so ausgelegt sein, dass touristische Sonderzugfahrten entlang der Semmering-Bergstrecke möglich sind.

3.6.3 Fahrzeiten Fahrplan 2025 im Verkehrsmodell

Die Rahmenbedingungen für die Fahrzeit zwischen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag sind durch das Knoten-Kanten-Modell des Zielnetzes 2025+ definiert. Aus den Vorgaben des Zielnetzes 2025+ lässt sich folgende Netzgrafik ableiten:

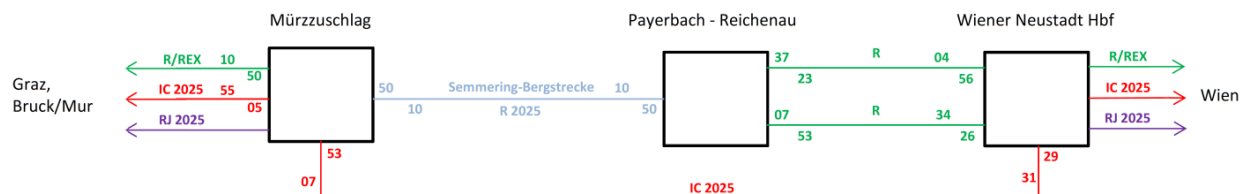


Abbildung 3-18: Netzgrafik Fahrplan 2025

Darin sind die Anschlüsse definiert, die ein Regionalzug zwischen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag einhalten muss.

Für die Anschlussrelation des Regionalverkehrs am Bahnhof Payerbach-Reichenau wird von bahnsteiggleichem Umsteigen ausgegangen. Dafür werden drei Minuten angenommen. Am Bahnhof Mürzzuschlag wird für den Fernverkehr und für den Nahverkehr Richtung Bruck/Mur von einem Bahnsteigwechsel für Reisenden ausgegangen. Daher werden in Mürzzuschlag fünf Minuten für das Umsteigen in den Anschlusszug angesetzt. Die notwendige Reisezeit zwischen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag ergibt sich demnach mit 40 Minuten. Die Fahrzeitsituation könnte bei Durchbindung der Züge am Bahnhof Payerbach-Reichenau etwas entspannt werden. Die drei Minuten für das Umsteigen würde entfallen und die Gesamtreisezeit könnte auf 42 Minuten gesenkt werden.

3.6.4 Zweistundentakt

Die erste Taktvariante untersucht einen 120 Minuten Fahrplantakt zwischen den Bahnhöfen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag. Alle 2 Stunden werden Zugfahrten, ausgehend von Mürzzuschlag und Payerbach-Reichenau, über den Semmering geführt. Insgesamt ergibt das 18 Zugfahrten in beide Richtungen. Zwischen Wiener Neustadt und

Payerbach-Reichenau wird ein Halbstundentakt gefahren. Der im Nachfragemodell hinterlegte Fahrplan für den Zweistundentakt, stellt noch nicht den endgültig fixierten Fahrplan dar, sondern ist viel mehr als Grundkonzept zu verstehen, der für die Erarbeitung des Betriebskonzeptes 2025+, zu einem späteren Zeitpunkt, weiterentwickelt wird.

In der Abbildung 3-19 ist der, dem Verkehrsmodell hinterlegte, Zweistundentakt abgebildet.

3.6.5 Stundentakt

Die Taktvariante 2 untersucht einen 60 Minuten Fahrplantakt zwischen den Bahnhöfen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag. Jede Stunde werden Zugfahrten, ausgehend von Mürzzuschlag und Payerbach-Reichenau, über den Semmering geführt. Insgesamt sind das 35 Zugfahrten in beide Richtungen. Der im Verkehrsmodell hinterlegte Stundentakt ist in der Abbildung 3-20 dargestellt.

3.6.6 Halbstundentakt

In der Taktvariante 3 wird ein Halbstundentakt entlang der Semmering-Bergstrecke untersucht. Im 30 min Intervall werden insgesamt 68 Zugfahrten zwischen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag gefahren, genauso viele wie zwischen Wiener Neustadt und Payerbach-Reichenau. Der im Verkehrsmodell hinterlegte Halbstundentakt ist in der Abbildung 3-21 dargestellt.

3.6.7 Verdichteter Zweistundentakt

Die vierte Taktvariante stellt eine Weiterentwicklung des Zweistundentaktes dar. Es handelt sich um einen, zu den HVZ verdichteten Zweistundentakt. In den Morgenstunden werden drei zusätzliche Fahrten Richtung Wiener Neustadt angeboten. Damit würde den Pendlern ein Halbstundentakt im Zeitraum zwischen 05 Uhr und 07 Uhr angeboten werden. In den Abendstunden werden vier zusätzliche Fahrten Richtung Mürzzuschlag angeboten. Damit wird, während der HVZ in den Abendstunden, ein Stundentakt möglich. Insgesamt ergibt das 25 Zugfahrten in beide Richtungen. Das sind 7 zusätzliche Fahrten im Vergleich zum Zweistundentakt. In der Abbildung 3-22 ist der, im Verkehrsmodell hinterlegte, zu den HVZ verdichtete Zweistundentakt abgebildet.

Fahrgastpotentialuntersuchung

Taktvariante 1

Wiener Neustadt - Payerbach		30 Minuten Takt
Payerbach - Mürzzuschlag		120 Minuten Takt
Anschlüsse Nord		30 Minuten Takt
Anschlüsse Süd		60 Minuten Takt

Anschlüsse Nord	↓	Wr. Neustadt Nord Wiener Neustadt Hbf	05:27	05:57	06:27	06:57	07:27	07:57	08:27	08:57	09:27	09:57	10:27	10:57	11:27	11:57	12:27	12:57	13:27	13:57	14:27	14:57	15:27	15:57	16:27	16:57	17:27	17:57	18:27	18:57	19:27	19:57	20:27	20:57	21:27	21:57	22:27			
Strecke	↓	Wiener Neustadt Hbf	05:34	06:04	06:34	07:04	07:34	08:04	08:34	09:04	09:34	10:04	10:34	11:04	11:34	12:04	12:34	13:04	13:34	14:04	14:34	15:04	15:34	16:04	16:34	17:04	17:34	18:04	18:34	19:04	19:34	20:04	20:34	21:04	21:34	22:04	22:34			
		Payerbach-Reichenau	06:07	06:37	07:07	07:37	08:07	08:37	09:07	09:37	10:07	10:37	11:07	11:37	12:07	12:37	13:07	13:37	14:07	14:37	15:07	15:37	16:07	16:37	17:07	17:37	18:07	18:37	19:07	19:37	20:07	20:37	21:07	21:37	22:07	22:37				
		Payerbach-Reichenau	07:07					09:07					11:07				13:07				15:07				17:07				19:07				21:07				23:07			
		Mürzzuschlag	07:52					09:52					11:52				13:52				15:52				17:52				19:52				21:52				23:52			
Anschlüsse Süd	↓	Mürzzuschlag	07:10		08:10		09:10		10:10		11:10		12:10		13:10		14:10		15:10		16:10		17:10		18:10		19:10		20:10		21:10									
		Hönigsberg	07:13		08:13		09:13		10:13		11:13		12:13		13:13		14:13		15:13		16:13		17:13		18:13		19:13		20:13		21:13									
Anschlüsse Süd	↓	Hönigsberg		05:47		06:47		07:47		08:47		09:47		10:47		11:47		12:47		13:47		14:47		15:47		16:47		17:47		18:47		19:47		20:47		21:47		22:47		23:47
		Mürzzuschlag		05:50		06:50		07:50		08:50		09:50		10:50		11:50		12:50		13:50		14:50		15:50		16:50		17:50		18:50		19:50		20:50		21:50		22:50		23:50
Strecke	↓	Mürzzuschlag	05:08			07:08			09:08			11:08			13:08			15:08			17:08			19:08			21:08													
		Payerbach-Reichenau	05:53			07:53			09:53			11:53			13:53			15:53			17:53			19:53			21:53													
		Payerbach-Reichenau	05:53	06:23	06:53	07:23	07:53	08:23	08:53	09:23	09:53	10:23	10:53	11:23	11:53	12:23	12:53	13:23	13:53	14:23	14:53	15:23	15:53	16:23	16:53	17:23	17:53	18:23	18:53	19:23	19:53	20:23	20:53	21:23	21:53					
		Wiener Neustadt Hbf	06:26	06:56	07:26	07:56	08:26	08:56	09:26	09:56	10:26	10:56	11:26	11:56	12:26	12:56	13:26	13:56	14:26	14:56	15:26	15:56	16:26	16:56	17:26	17:56	18:26	18:56	19:26	19:56	20:26	20:56	21:26	21:56	22:26					
Anschlüsse Nord	↓	Wiener Neustadt Hbf	06:32	07:02	07:32	08:02	08:32	09:02	09:32	10:02	10:32	11:02	11:32	12:02	12:32	13:02	13:32	14:02	14:32	15:02	15:32	16:02	16:32	17:02	17:32	18:02	18:32	19:02	19:32	20:02	20:32	21:02	21:32	22:02	22:32					
		Wr. Neustadt Nord	06:35	07:05	07:35	08:05	08:35	09:05	09:35	10:05	10:35	11:05	11:35	12:05	12:35	13:05	13:35	14:05	14:35	15:05	15:35	16:05	16:35	17:05	17:35	18:05	18:35	19:05	19:35	20:05	20:35	21:05	21:35	22:05	22:35					

Abbildung 3-19: Fahrplan Zweistundentakt 2025

Taktvariante 2

Wiener Neustadt - Payerbach		30 Minuten Takt
Payerbach - Mürzzuschlag		60 Minuten Takt
Anschlüsse Nord		30 Minuten Takt
Anschlüsse Süd		60 Minuten Takt

Anschlüsse Nord	↓	Wr. Neustadt Nord Wiener Neustadt Hbf	05:27	05:57	06:27	06:57	07:27	07:57	08:27	08:57	09:27	09:57	10:27	10:57	11:27	11:57	12:27	12:57	13:27	13:57	14:27	14:57	15:27	15:57	16:27	16:57	17:27	17:57	18:27	18:57	19:27	19:57	20:27	20:57	21:27	21:57	22:27			
Strecke	↓	Wiener Neustadt Hbf	05:34	06:04	06:34	07:04	07:34	08:04	08:34	09:04	09:34	10:04	10:34	11:04	11:34	12:04	12:34	13:04	13:34	14:04	14:34	15:04	15:34	16:04	16:34	17:04	17:34	18:04	18:34	19:04	19:34	20:04	20:34	21:04	21:34	22:04	22:34			
		Payerbach-Reichenau	06:07	06:37	07:07	07:37	08:07	08:37	09:07	09:37	10:07	10:37	11:07	11:37	12:07	12:37	13:07	13:37	14:07	14:37	15:07	15:37	16:07	16:37	17:07	17:37	18:07	18:37	19:07	19:37	20:07	20:37	21:07	21:37	22:07	22:37				
		Payerbach-Reichenau	06:07		07:07			09:07				11:07				13:07				15:07				17:07				19:07				21:07				23:07				
		Mürzzuschlag	06:52		07:52		08:52		09:52		10:52		11:52		12:52		13:52		14:52		15:52		16:52		17:52		18:52		19:52		20:52		21:52		22:52		23:52			
Anschlüsse Süd	↓	Mürzzuschlag	07:10		08:10		09:10		10:10		11:10		12:10		13:10		14:10		15:10		16:10		17:10		18:10		19:10		20:10		21:10									
		Hönigsberg	07:13		08:13		09:13		10:13		11:13		12:13		13:13		14:13		15:13		16:13		17:13		18:13		19:13		20:13		21:13									
Anschlüsse Süd	↓	Hönigsberg		05:47		06:47		07:47		08:47		09:47		10:47		11:47		12:47		13:47		14:47		15:47		16:47		17:47		18:47		19:47		20:47		21:47		22:47		23:47
		Mürzzuschlag		05:50		06:50		07:50		08:50		09:50		10:50		11:50		12:50		13:50		14:50		15:50		16:50		17:50		18:50		19:50		20:50		21:50		22:50		23:50
Strecke	↓	Mürzzuschlag	05:08		06:08		07:08		08:08		09:08		10:08		11:08		12:08		13:08		14:08		15:08		16:08		17:08		18:08		19:08		20:08		21:08					
		Payerbach-Reichenau	05:53		06:53		07:53		08:53		09:53		10:53		11:53		12:53		13:53		14:53		15:53		16:53		17:53		18:53		19:53		20:53		21:53					
		Payerbach-Reichenau	05:53	06:23	06:53	07:23	07:53	08:23	08:53	09:23	09:53	10:23	10:53	11:23	11:53	12:23	12:53	13:23	13:53	14:23	14:53	15:23	15:53	16:23	16:53	17:23	17:53	18:23	18:53	19:23	19:53	20:23	20:53	21:23	21:53					
		Wiener Neustadt Hbf	06:26	06:56	07:26	07:56	08:26	08:56	09:26	09:56	10:26	10:56	11:26	11:56	12:26	12:56	13:26	13:56	14:26	14:56	15:26	15:56	16:26	16:56	17:26	17:56	18:26	18:56	19:26	19:56	20:26	20:56	21:26	21:56	22:26					
Anschlüsse Nord	↓	Wiener Neustadt Hbf	06:32	07:02	07:32	08:02	08:32	09:02	09:32	10:02	10:32	11:02	11:32	12:02	12:32	13:02	13:32	14:02	14:32	15:02	15:32	16:02	16:32	17:02	17:32	18:02	18:32	19:02	19:32	20:02	20:32	21:02	21:32	22:02	22:32					
		Wr. Neustadt Nord	06:35	07:05	07:35	08:05	08:35	09:05	09:35	10:05	10:35	11:05	11:35	12:05	12:35	13:05	13:35	14:05	14:35	15:05	15:35	16:05	16:35	17:05	17:35	18:05	18:35	19:05	19:35	20:05	20:35	21:05	21:35	22:05	22:35					

Abbildung 3-20: Fahrplan Stundentakt 2025

Fahrgastpotentialuntersuchung

Taktvariante 3

Wiener Neustadt - Payerbach		30 Minuten Takt
Payerbach - Mürrzuschlag		30 Minuten Takt
Anschlüsse Nord		30 Minuten Takt
Anschlüsse Süd		60 Minuten Takt

Anschlüsse Nord	↓	Wr. Neustadt Nord Wiener Neustadt Hbf	05:27 05:57 06:27 06:57 07:27 07:57 08:27 08:57 09:27 09:57 10:27 10:57 11:27 11:57 12:27 12:57 13:27 13:57 14:27 14:57 15:27 15:57 16:27 16:57 17:27 17:57 18:27 18:57 19:27 19:57 20:27 20:57 21:27 21:57 22:27
Strecke	↓	Wiener Neustadt Hbf	05:34 06:04 06:34 07:04 07:34 08:04 08:34 09:04 09:34 10:04 10:34 11:04 11:34 12:04 12:34 13:04 13:34 14:04 14:34 15:04 15:34 16:04 16:34 17:04 17:34 18:04 18:34 19:04 19:34 20:04 20:34 21:04 21:34 22:04 22:34
		Payerbach-Reichenau	06:07 06:37 07:07 07:37 08:07 08:37 09:07 09:37 10:07 10:37 11:07 11:37 12:07 12:37 13:07 13:37 14:07 14:37 15:07 15:37 16:07 16:37 17:07 17:37 18:07 18:37 19:07 19:37 20:07 20:37 21:07 21:37 22:07 22:37 23:07
		Payerbach-Reichenau	06:07 06:37 07:07 07:37 08:07 08:37 09:07 09:37 10:07 10:37 11:07 11:37 12:07 12:37 13:07 13:37 14:07 14:37 15:07 15:37 16:07 16:37 17:07 17:37 18:07 18:37 19:07 19:37 20:07 20:37 21:07 21:37 22:07 22:37 23:07
		Mürrzuschlag	06:52 07:22 07:52 08:22 08:52 09:22 09:52 10:22 10:52 11:22 11:52 12:22 12:52 13:22 13:52 14:22 14:52 15:22 15:52 16:22 16:52 17:22 17:52 18:22 18:52 19:22 19:52 20:22 20:52 21:22 21:52 22:22 22:52 23:52
Anschlüsse Süd	↓	Mürrzuschlag Hönigsberg	07:10 07:13 08:10 08:13 09:10 09:13 10:10 10:13 11:10 11:13 12:10 12:13 13:10 13:13 14:10 14:13 15:10 15:13 16:10 16:13 17:10 17:13 18:10 18:13 19:10 19:13 20:10 20:13 21:10 21:13
Anschlüsse Süd	↓	Hönigsberg Mürrzuschlag	05:47 05:50 06:47 06:50 07:47 07:50 08:47 08:50 09:47 09:50 10:47 10:50 11:47 11:50 12:47 12:50 13:47 13:50 14:47 14:50 15:47 15:50 16:47 16:50 17:47 17:50 18:47 18:50 19:47 19:50 20:47 20:50 21:47 21:50 22:47 22:50 23:47 23:50
Strecke	↓	Mürrzuschlag	05:08 05:38 06:08 06:38 07:08 07:38 08:08 08:38 09:08 09:38 10:08 10:38 11:08 11:38 12:08 12:38 13:08 13:38 14:08 14:38 15:08 15:38 16:08 16:38 17:08 17:38 18:08 18:38 19:08 19:38 20:08 20:38 21:08
		Payerbach-Reichenau	05:53 06:23 06:53 07:23 07:53 08:23 08:53 09:23 09:53 10:23 10:53 11:23 11:53 12:23 12:53 13:23 13:53 14:23 14:53 15:23 15:53 16:23 16:53 17:23 17:53 18:23 18:53 19:23 19:53 20:23 20:53 21:23 21:53
		Payerbach-Reichenau	05:53 06:23 06:53 07:23 07:53 08:23 08:53 09:23 09:53 10:23 10:53 11:23 11:53 12:23 12:53 13:23 13:53 14:23 14:53 15:23 15:53 16:23 16:53 17:23 17:53 18:23 18:53 19:23 19:53 20:23 20:53 21:23 21:53
		Wiener Neustadt Hbf	06:26 06:56 07:26 07:56 08:26 08:56 09:26 09:56 10:26 10:56 11:26 11:56 12:26 12:56 13:26 13:56 14:26 14:56 15:26 15:56 16:26 16:56 17:26 17:56 18:26 18:56 19:26 19:56 20:26 20:56 21:26 21:56 22:26
Anschlüsse Nord	↓	Wiener Neustadt Hbf Wr. Neustadt Nord	06:32 07:02 07:32 08:02 08:32 09:02 09:32 10:02 10:32 11:02 11:32 12:02 12:32 13:02 13:32 14:02 14:32 15:02 15:32 16:02 16:32 17:02 17:32 18:02 18:32 19:02 19:32 20:02 20:32 21:02 21:32 22:02 22:32

Abbildung 3-21: Fahrplan Halbstundentakt 2025

Taktvariante 4

Wiener Neustadt - Payerbach		30 Minuten Takt
Payerbach - Mürrzuschlag		120 Minuten Takt
Payerbach - Mürrzuschlag		Takt Verdichtung
Anschlüsse Nord		30 Minuten Takt
Anschlüsse Süd		60 Minuten Takt

Anschlüsse Nord	↓	Wr. Neustadt Nord Wiener Neustadt Hbf	05:27 05:57 06:27 06:57 07:27 07:57 08:27 08:57 09:27 09:57 10:27 10:57 11:27 11:57 12:27 12:57 13:27 13:57 14:27 14:57 15:27 15:57 16:27 16:57 17:27 17:57 18:27 18:57 19:27 19:57 20:27 20:57 21:27 21:57 22:27
Strecke	↓	Wiener Neustadt Hbf	05:04 05:34 06:04 06:34 07:04 07:34 08:04 08:34 09:04 09:34 10:04 10:34 11:04 11:34 12:04 12:34 13:04 13:34 14:04 14:34 15:04 15:34 16:04 16:34 17:04 17:34 18:04 18:34 19:04 19:34 20:04 20:34 21:04 21:34 22:04 22:34
		Payerbach-Reichenau	05:37 06:07 06:37 07:07 07:37 08:07 08:37 09:07 09:37 10:07 10:37 11:07 11:37 12:07 12:37 13:07 13:37 14:07 14:37 15:07 15:37 16:07 16:37 17:07 17:37 18:07 18:37 19:07 19:37 20:07 20:37 21:07 21:37 22:07 22:37 23:07
		Payerbach-Reichenau	06:07 06:37 07:07 07:37 08:07 08:37 09:07 09:37 10:07 10:37 11:07 11:37 12:07 12:37 13:07 13:37 14:07 14:37 15:07 15:37 16:07 16:37 17:07 17:37 18:07 18:37 19:07 19:37 20:07 20:37 21:07 21:37 22:07 22:37 23:07
		Mürrzuschlag	06:52 07:22 07:52 08:22 08:52 09:22 09:52 10:22 10:52 11:22 11:52 12:22 12:52 13:22 13:52 14:22 14:52 15:22 15:52 16:22 16:52 17:22 17:52 18:22 18:52 19:22 19:52 20:22 20:52 21:22 21:52 22:52 23:52
Anschlüsse Süd	↓	Mürrzuschlag Hönigsberg	07:10 07:13 08:10 08:13 09:10 09:13 10:10 10:13 11:10 11:13 12:10 12:13 13:10 13:13 14:10 14:13 15:10 15:13 16:10 16:13 17:10 17:13 18:10 18:13 19:10 19:13 20:10 20:13 21:10 21:13
Anschlüsse Süd	↓	Hönigsberg Mürrzuschlag	05:47 05:50 06:47 06:50 07:47 07:50 08:47 08:50 09:47 09:50 10:47 10:50 11:47 11:50 12:47 12:50 13:47 13:50 14:47 14:50 15:47 15:50 16:47 16:50 17:47 17:50 18:47 18:50 19:47 19:50 20:47 20:50 21:47 21:50 22:47 22:50 23:47 23:50
Strecke	↓	Mürrzuschlag	05:08 05:38 06:08 06:38 07:08 09:08 11:08 13:08 15:08 17:08 19:08 21:08
		Payerbach-Reichenau	05:53 06:23 06:53 07:23 07:53 09:53 11:53 13:53 15:53 17:53 19:53 21:53
		Payerbach-Reichenau	04:53 05:23 05:53 06:23 06:53 07:23 07:53 08:23 08:53 09:23 09:53 10:23 10:53 11:23 11:53 12:23 12:53 13:23 13:53 14:23 14:53 15:23 15:53 16:23 16:53 17:23 17:53 18:23 18:53 19:23 19:53 20:23 20:53 21:23 21:53
		Wiener Neustadt Hbf	05:26 05:56 06:26 06:56 07:26 07:56 08:26 08:56 09:26 09:56 10:26 10:56 11:26 11:56 12:26 12:56 13:26 13:56 14:26 14:56 15:26 15:56 16:26 16:56 17:26 17:56 18:26 18:56 19:26 19:56 20:26 20:56 21:26 21:56 22:26
Anschlüsse Nord	↓	Wiener Neustadt Hbf Wr. Neustadt Nord	06:32 07:02 07:32 08:02 08:32 09:02 09:32 10:02 10:32 11:02 11:32 12:02 12:32 13:02 13:32 14:02 14:32 15:02 15:32 16:02 16:32 17:02 17:32 18:02 18:32 19:02 19:32 20:02 20:32 21:02 21:32 22:02 22:32

Abbildung 3-22: Fahrplan zur HVZ verdichteter Zweistundentakt 2025

3.7 Ergebnisse

Die Ergebnisse der Verkehrsmodellierung sind Strecken- und Haltestellenbelastungen, die sowohl grafisch, als auch tabellarisch von der Software PTV Visum ausgegeben werden. Das eigentliche Ziel der Fahrgastpotentialuntersuchung im Prognosejahr 2025 ist, aus den Ergebnissen der vier Taktvarianten, eine aussagekräftige Fahrplanempfehlung für das Betriebskonzept 2025+ zu erhalten. Zunächst werden die Ergebnisse der Taktvarianten vorgestellt und anschließend untereinander verglichen.

Zusätzlich zu den vier Taktvarianten wird eine fünfte Variante untersucht. Dabei handelt es sich um ein Szenario, in dem keine Fahrplanmaßnahmen getroffen wurden und der Fahrplan des Jahres 2014 weiterhin im Jahr 2025 betrieben wird. Es wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2025 der SBT dem Verkehr übergeben wird und damit alle IC- und Railjet- Verbindungen durch den Basistunnel abgewickelt werden. Damit entfallen 14 Schnellzugverbindungen, die im Bahnhof Semmering einen planmäßigen Halt hatten. Es verbleiben die Regionalzugfahrten, laut Fahrplan 2014, entlang der Bergstrecke. Insgesamt sind das 10 Fahrten, zwischen Payerbach-Reichenau und Semmering und die 4 Fahrten, die von Semmering nach Mürzzuschlag durchgebunden werden.

3.7.1 Streckenbelastungen

Streckenbelastungen stellen das gesamte Verkehrsaufkommen in beide Richtungen an einem Streckenquerschnitt dar und werden mit der Einheit Fahrten pro Tag dargestellt. Die grafische Darstellung der Streckenbelastungen in einem Verkehrsmodell zeigen einen schnellen Überblick über die Ergebnisse. In der Abbildung 3-23 sind exemplarisch die Streckenbelastungen des Zweistundentaktes dargestellt.

Im Anhang sind die weiteren grafischen Streckenbelastungen der verschiedenen Taktvarianten abgebildet.

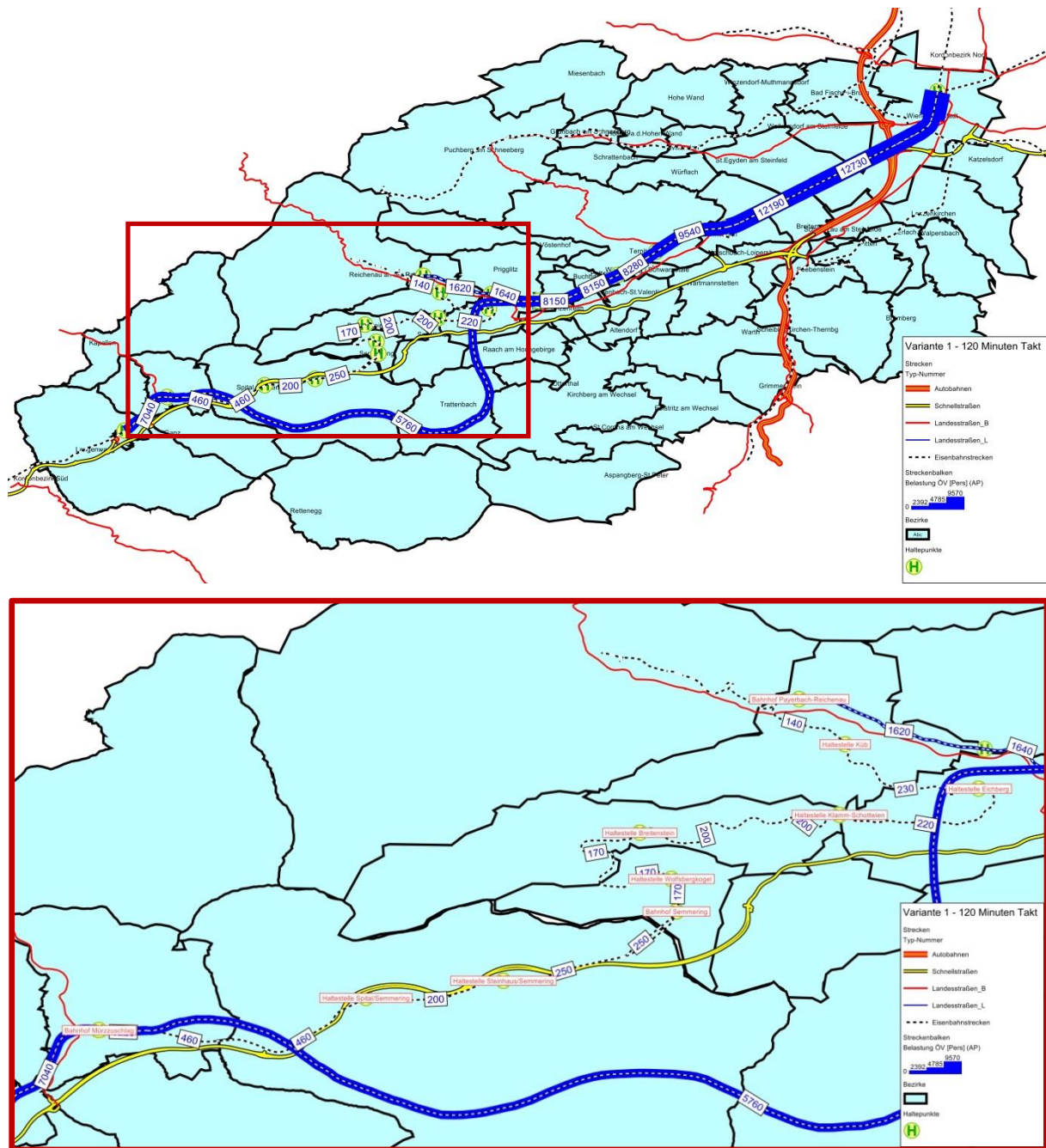


Abbildung 3-23: Streckenbelastungen Zweistundentakt

3.7.2 Haltestellenbelastungen

Die Haltestellenbelastung, oder Fahrgastfrequenz, eines Bahnhofs zeigt die Anzahl der Personen, die an einer Haltestelle Ein-, Aus- oder Umsteigen und spiegelt somit die Wichtigkeit einer Haltestelle wider. Die Kombination aus Strecken- und Haltestellenbelastung bietet genügend Information, um Aussagen betreffend der Taktfahrpläne widerzugeben.

3.7.3 Gegenüberstellung der Ergebnisse

Ziel der Gegenüberstellung ist es, Aussagen über die Unterschiede der Taktvarianten anzustellen. Die Vor- und Nachteile der Varianten sollen dabei aufgezeigt werden. Ein vernünftiges Maß zwischen Steigerung der Fahrgastzahlen und Anzahl, der dafür notwendigen Zugfahrten, soll gefunden werden.

Wie bereits mehrfach erwähnt stehen vier Taktvarianten für das untersuchte Betriebskonzept 2025+ der Semmering-Bergstrecke zu Auswahl. Für die Auswertung der Ergebnisse wird der Zweistundentakt als Basiswert verwendet, da dieser das schlechteste Angebot für das Jahr 2025 darstellt. Betrachtet wird neben den Strecken- und Haltestellenbelastung die Anzahl der Fahrplanfahrten in beide Richtungen. In der Tabelle 20 ist die Anzahl der Fahrplanfahrten für jede Taktvariante dargestellt.

	Anzahl Regionalzugfahrten	Anzahl Intercity Zugfahrten
Takt 2014_2025	14	14
Takt 120 min	18	0
Takt 120 min verdichtet	24	0
Takt 60 min	35	0
Takt 30 min	68	0

Tabelle 20: Anzahl der Fahrplanfahrten in den verschiedenen Taktvarianten

Die Anzahl der Fahrplanfahrten basieren auf die im ÖV Verkehrsangebot hinterlegten Fahrpläne, die im Kapitel 3.6.2, gegliedert nach Taktvariante, dargestellt sind.

3.7.3.1 Streckenbelastungen

Die Abbildung 3-24 stellt die gesammelten Ergebnisse der Streckenbelastungen aus dem Verkehrsmodell dar. Anhand der zwei Streckenquerschnitte:

- I Payerbach/Reichenau – Küb und
- I Wolfsbergkogel – Semmering

wird versucht, eine Aussage über die Taktvarianten zu erstellen.

Diese beiden Streckenquerschnitte sind in der Abbildung 3-24 in oranger Farbe hinterlegt und sollen, repräsentativ für die gesamte Bergstrecke, das Verhalten bei Fahrplanvariation widerspiegeln.

		Streckenbelastung am Querschnitt				
		Takt 2014_2025	Takt 120 min	Takt 120 min_verdichtet	Takt 60 min	Takt 30 min
Streckenabschnitte		14 Fahrten (+ 14 IC Fahrten)	18 Fahrten	24 Fahrten	35 Fahrten	68 Fahrten
Semmering Bergstrecke	Gloggnitz - Schlöglmühl	1.533	1.642	1.669	1.659	1.673
	Schlöglmühl - Payerbach/Reichenau	1.547	1.622	1.649	1.640	1.654
	Payerbach/Reichenau - Küb	88	145	169	198	242
	Küb - Eichberg am Semmering	130	230	280	337	424
	Eichberg am Semmering - Klamm Schotwien	131	216	268	326	418
	Klamm Schotwien - Breitenstein am Semmering	114	200	246	297	376
	Breitenstein am Semmering - Wolfsbergkogel	73	173	220	268	344
	Wolfsbergkogel - Semmering	73	173	220	268	344
	Semmering - Steinhaus am Semmering	55	248	307	368	464
	Steinhaus am Semmering - Spital am Semmering	51	198	243	288	360
	Spital am Semmering - Mürzzuschlag	133	462	613	771	1.034

Abbildung 3-24: Streckenbelastungen im Überblick

Streckenquerschnitt Payerbach/Reichenau – Küb

Im ersten Schritt wird das Verhalten der Streckenbelastung für alle Fahrplanvarianten in einem Liniendiagramm dargestellt. Es zeigt, dass bei verbessertem Fahrplantakt die Streckenbelastung [Personenfahrten/Tag] steigt. Somit kann als erste Aussage festgehalten werden, dass die Streckenbelastungen vom angebotenen Fahrplantakt abhängen.

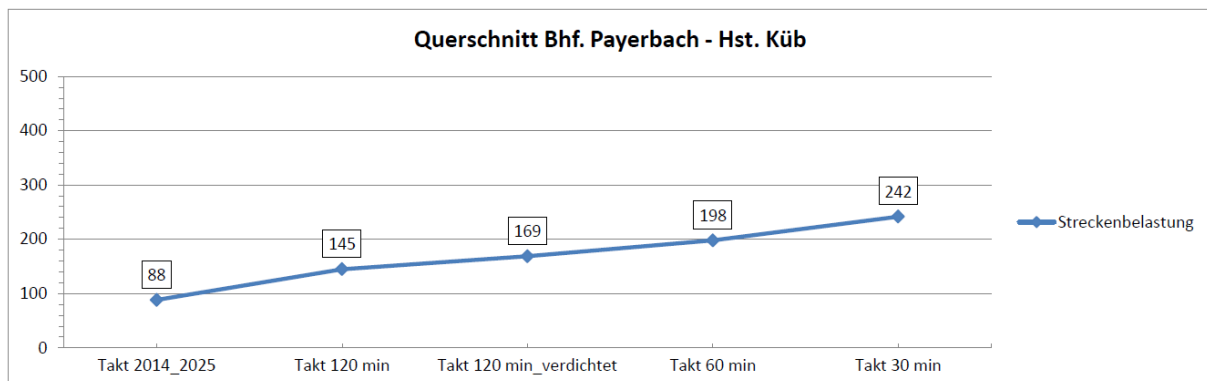


Abbildung 3-25: Streckenbelastungen am QS Payerbach/Reichenau - Küb

Diese Aussage stellt nur ein generelles Verhalten des Verkehrsmodells dar, deswegen sind weitere Auswertungen notwendig. Es werden die Differenzen Δ der Streckenbelastung und der Anzahl an Fahrplanfahrten zwischen dem Zweistundentakt und den anderen Taktvarianten gebildet.

Danach wird der „Nutzen“ jeder Taktvariante im Vergleich zum Zweistundentakt ermittelt. Dieser Nutzen stellt die prozentuale Steigerung der Streckenbelastung, auf Basis des Zweistundentaktes, dar und berechnet sich aus:

$$\text{Nutzen [\%]} = \frac{\Delta \text{ Streckenbelastung}}{\text{Streckenbelastung}_{\text{Takt120min}}} * 100 \quad (4)$$

Je größer der „Nutzen“ ist, desto größer ist der Anstieg der Streckenbelastung an diesem Querschnitt im Vergleich zum Zweistundentakt.

Mit dem „Aufwand“ wird die Anzahl an zusätzlichen Fahrten, im Vergleich zum Zweistundentakt, beschrieben. Je größer der „Aufwand“, desto mehr Fahrten sind im Vergleich zum Zweistundentakt vorgesehen. Berechnet wird der „Aufwand“ wie folgt:

$$\text{Aufwand [\%]} = \frac{\Delta \text{ Fahrten}}{\# \text{ Fahrten}_{\text{Takt120min}}} * 100 \quad (5)$$

Somit stellen „Nutzen“ und „Aufwand“ Verhältniszahlen dar, die den Vergleich zwischen den Taktvarianten ermöglichen. Zusätzlich wird das „Nutzen zu Aufwand Verhältnis“ gebildet. Anhand dieser Verhältniszahl lässt sich zeigen, mit welchem Einsatz an Ressourcen (Anzahl der Fahrplanfahrten) welcher Streckenbelastungsanstieg [Personenfahrten/Tag] erreicht werden kann. Je kleiner dieses Verhältnis ist, desto unausgewogener und unverhältnismäßiger ist der Zuwachs an Streckenbelastung im Verhältnis zu den dafür notwendigen Fahrplanfahrten.

Basiswert:	Streckenbelastung	# Fahrten
Takt 120 min	145	18

	Δ Streckenbelastung	Δ Fahrten
Takt 120 min vs. Takt 120 min verdichtet	24	6
Takt 120 min vs. Takt 60 min	53	17
Takt 120 min vs. Takt 30 min	97	50

	Nutzen	Aufwand	Nutzen/Aufwand Verhältnis
Takt 120 min vs. Takt 120 min verdichtet	16,44%	33,33%	0,49
Takt 120 min vs. Takt 60 min	36,71%	94,44%	0,39
Takt 120 min vs. Takt 30 min	66,88%	277,78%	0,24

Tabelle 21: Auswertung Streckenbelastungen am QS Payerbach/Reichenau - Küb

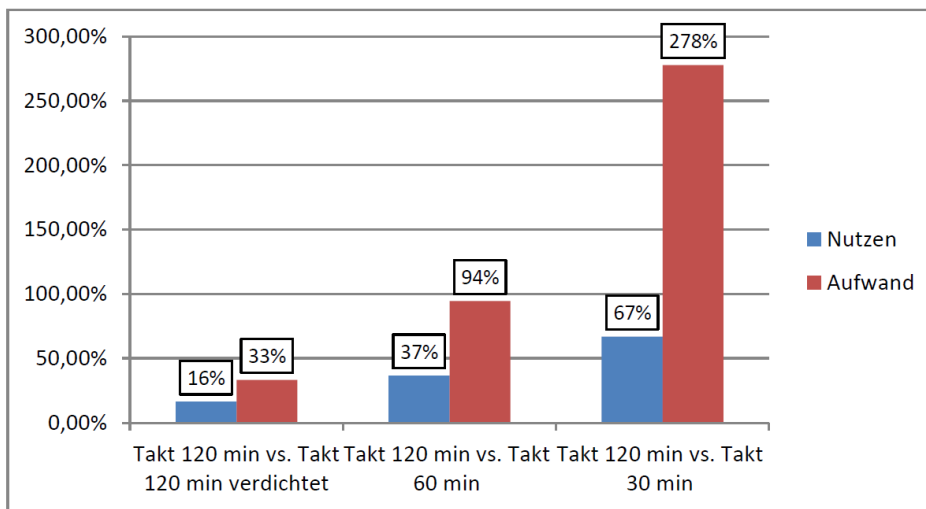


Abbildung 3-26: Balkendiagramm der Auswertung der Streckenbelastung am QS Payerbach/Reichenau - Küb

Die Ergebnisse der Tabelle 21 und Abbildung 3-26 zeigen, dass:

- der Halbstundentakt den größten Zuwachs an Fahrgästen mit sich bringt (Steigerung um 67% im Vergleich zum Zweistundentakt), jedoch werden hierfür 278% mehr Fahrplanfahrten, als im Zweistundentakt benötigt. Dieser Fahrgastanstieg steht in einem schlechten Verhältnis zu den aufgewendeten Ressourcen.
- der Stundentakt einen Fahrgastzuwachs von 37% im Vergleich zum Zweistundentakt erzeugt, dabei aber 94% mehr Fahrten geführt werden müssen und
- der verdichtete Zweistundentakt das beste Nutzen/Aufwand Verhältnis aufweist und somit am effizientesten mit den aufgewendeten Ressourcen umgeht.

Streckenquerschnitt Semmering – Breitenstein

Für den Streckenquerschnitt Semmering – Breitenstein ergeben sich nach analogem Vorgehen folgende Informationen:

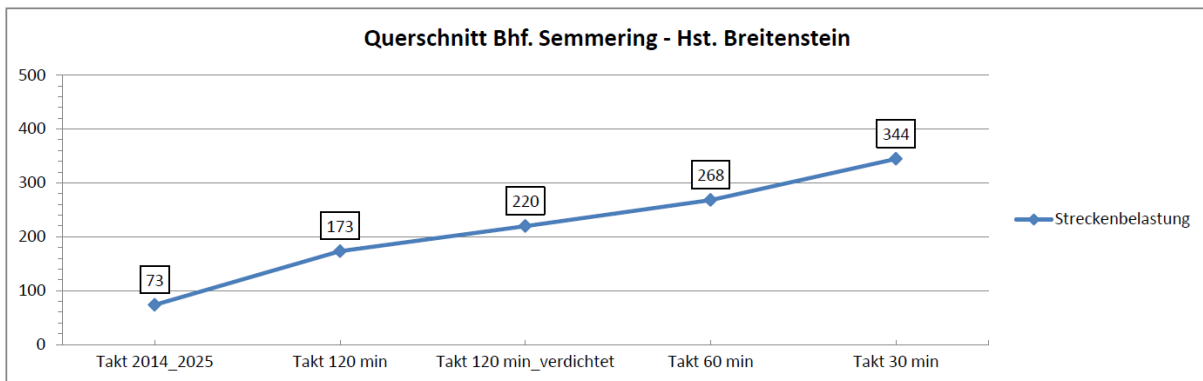


Abbildung 3-27: Streckenbelastungen am QS Semmering - Breitenstein

Basiswert:	Streckenbelastung	Fahrten
Takt 120 min	173	18

	Δ Streckenbelastung	Δ Fahrten
Takt 120 min vs. Takt 120 min verdichtet	47	6
Takt 120 min vs. Takt 60 min	95	17
Takt 120 min vs. Takt 30 min	171	50

	Nutzen	Aufwand	Nutzen/Aufwand Verhältnis
Takt 120 min vs. Takt 120 min verdichtet	26,94%	33,33%	0,81
Takt 120 min vs. Takt 60 min	54,90%	94,44%	0,58
Takt 120 min vs. Takt 30 min	99,04%	277,78%	0,36

Tabelle 22: Auswertung Streckenbelastungen am QS Semmering - Breitenstein

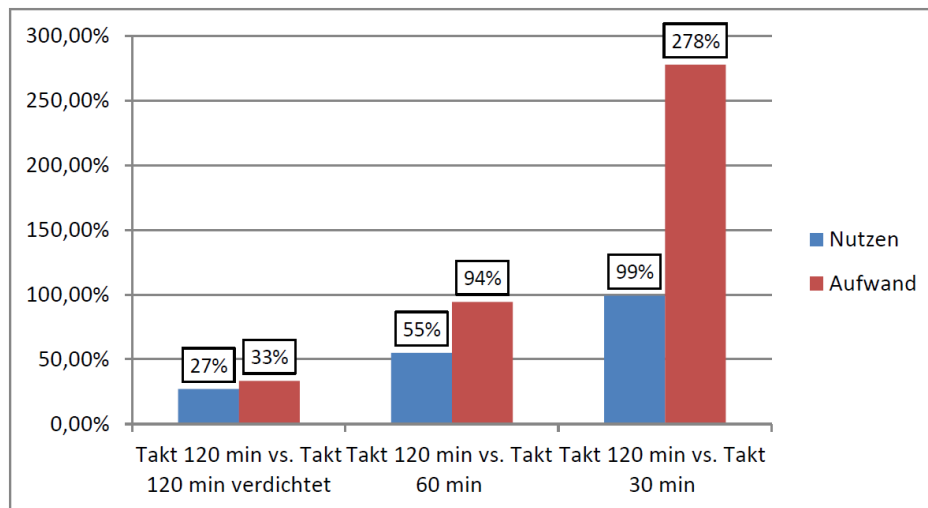


Abbildung 3-28: Balkendiagramm der Auswertung der Streckenbelastung am QS Semmering - Breitenstein

Der Streckenquerschnitt Semmering – Breitenstein bestätigt die zuvor getroffenen Aussagen und zeigt eine Präferenzen für den verdichteten Zweistundentakt als passende Fahrplanvariante.

3.7.3.2 Haltestellenbelastung

Die Abbildung 3-29 stellt die gesammelten Ergebnisse der Haltestellenbelastungen der verschiedenen Taktvarianten dar. Anhand von drei Haltestellen wird versucht, weitere Aussage über die Taktvarianten zu erhalten. Diese drei Haltestellen sind:

- Klamm-Schottwien
- Breitenstein und
- Semmering

In der Abbildung 3-29 sind die betreffenden Haltestellen in oranger Farbe hinterlegt und sollen repräsentativ für die gesamte Bergstrecke, das Verhalten bei Fahrplanvariation bezüglich der Ein- und Aussteiger widerspiegeln.

Ähnlich wie für die Streckenbelastungen, wird die Entwicklung der Haltestellenbelastungen für verschieden Taktvarianten anhand eines Liniendiagrammes gezeigt (siehe Abbildung 3-30, Abbildung 3-31 und Abbildung 3-32).

		Haltestellenbelastung					
		Takt 2014	Takt 2014_2025	Takt 120 min	Takt 120 min_verdichtet	Takt 60 min	Takt 30 min
Haltestellen		14 Fahrten (+ 14 IC Fahrten)	14 Fahrten (+ 14 IC Fahrten)	18 Fahrten	24 Fahrten	35 Fahrten	68 Fahrten
Semmering Bergstrecke	Gloggnitz	2.450	2.407	2.405	2.440	2.409	2.419
	Schlöglmühl	128	27	58	59	58	58
	Payerbach-Reichenau	1.519	1.522	1.583	1.623	1.623	1.657
	Küb	68	42	85	112	139	182
	Eichberg	21	6	26	28	31	34
	Klamm-Schottwien	56	58	77	114	154	219
	Breitenstein	81	85	109	144	182	242
	Wolfsbergkogel	0	0	0	0	0	0
	Semmering	232	128	257	341	424	556
	Steinhaus/Semmering	23	4	53	69	86	112
	Spital am Semmering	63	82	265	370	483	674
Mürzzuschlag	12.996	12.975	13.263	13.414	13.572	13.835	

Abbildung 3-29: Haltestellenbelastungen im Überblick

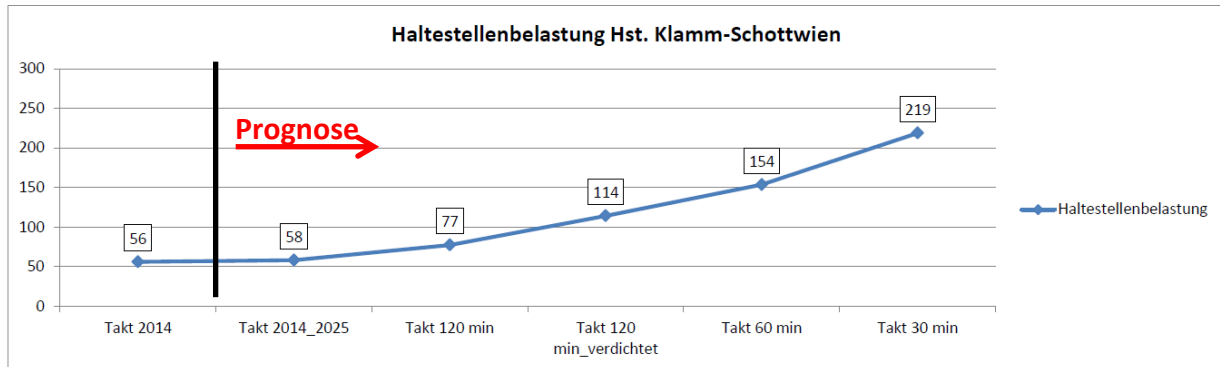


Abbildung 3-30: Entwicklung der Haltestellenbelastung am Beispiel Klamm-Schottwien

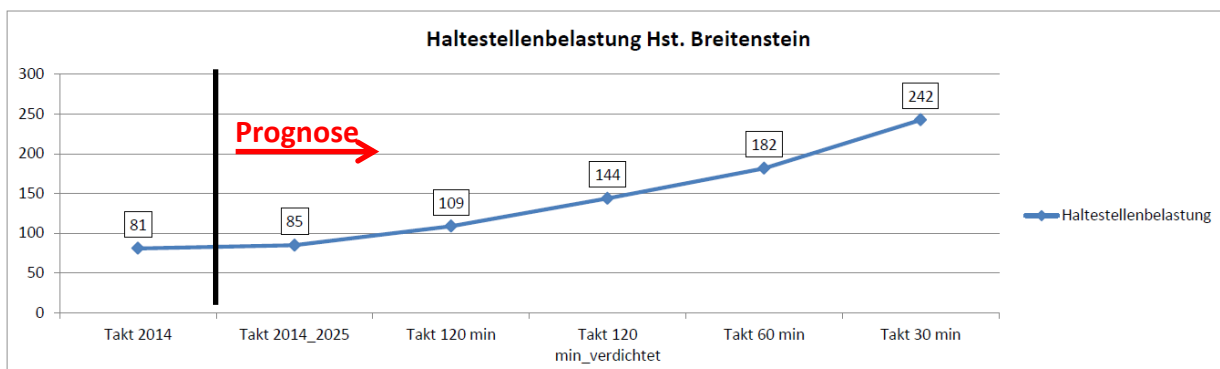


Abbildung 3-31: Entwicklung der Haltestellenbelastung am Beispiel Breitenstein

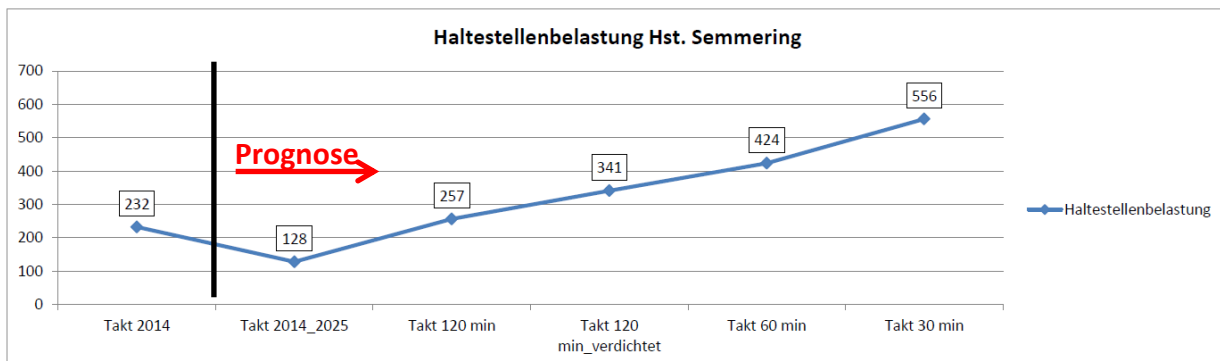


Abbildung 3-32: Entwicklung der Haltestellenbelastung am Beispiel Semmering

Eine weiterführende Auswertung erfolgt nach dem Vorbild der Streckenbelastungen, für die der sogenannte „Nutzen“ und „Aufwand“ berechnet wird. Die Ergebnisse für die Haltestelle Semmering sind in der Tabelle 23 und in der Abbildung 3-33 aufgelistet. Die Ergebnisse der Haltestellen Klamm-Schottwien und Breitenstein sind im Anhang dargestellt.

Basiswert:	Haltestellenbelastung	Fahrten
Takt 120 min	257	18

	Δ Haltestellenbelastung	Δ Fahrten
Takt 120 min vs. Takt 120 min verdichtet	84	6
Takt 120 min vs. Takt 60 min	167	17
Takt 120 min vs. Takt 30 min	299	50

	Nutzen	Aufwand	Verhältnis [Nutzen/Aufwand]
Takt 120 min vs. Takt 120 min verdichtet	32,90%	33,33%	0,99
Takt 120 min vs. Takt 60 min	65,08%	94,44%	0,69
Takt 120 min vs. Takt 30 min	116,71%	277,78%	0,42

Tabelle 23: Auswertung der Haltestellenbelastung am Bahnhof Semmering

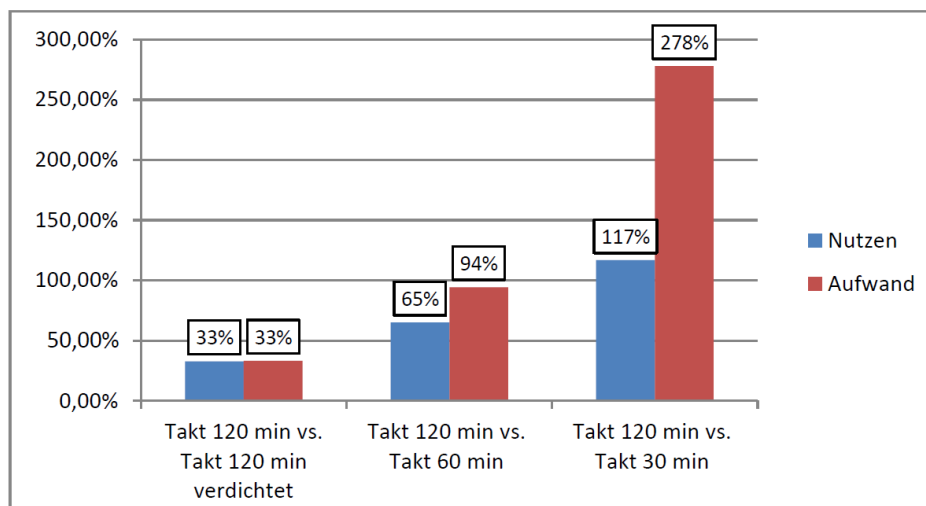


Abbildung 3-33: Balkendiagramm der Auswertung der Haltestellenbelastung für den Bahnhof Semmering

Die Ergebnisse der Tabelle 23 zeigen, dass:

- der Halbstundentakt den größten Zuwachs an Ein- und Aussteiger mit sich bringt (Steigerung um 117% im Vergleich zum Zweistundentakt), jedoch sind 278% mehr Fahrplanfahrten, als im Zweistundentakt, notwendig.
- der Stundentakt einen Fahrgastzuwachs von 65% im Vergleich zum Zweistundentakt erzeugt, für die 94% mehr Fahrten notwendig sind und
- der verdichtete Zweistundentakt das beste Nutzen/Aufwand Verhältnis mit 0,99 aufweist und somit am effizientesten mit den aufgewendeten Ressourcen umgeht.

3.7.4 Schlussfolgerung und Taktempfehlung

Die vorliegenden Daten und Auswertungen der Strecken- und Haltestellenbelastung zeigen grundsätzlich die Wirkung der Fahrplankonzepte des Prognosejahres 2025.

Als erste Erkenntnis kann festgehalten werden, dass das Fahrgastpotential der Semmering-Bergstrecke vom Verkehrsangebot direkt abhängt und auf Änderungen im Fahrplan reagiert. Dieser Umstand ist insofern relevant, da ansonsten eine weiterführende Überprüfung der verschiedenen Taktvarianten für das Prognosejahr 2025 nicht zweckmäßig wäre.

Die zweite Aussage betrifft den Zweistundentakt. Dieser wird als das zu überprüfende Grundangebot der Fahrgastpotentialuntersuchung im Prognosejahr 2025 untersucht. Bei Betrachtung der Haltestellenbelastungsentwicklung für die verschiedenen Taktvarianten in den Abbildungen Abbildung 3-30, Abbildung 3-31 und Abbildung 3-32 wird deutlich, warum der Zweistundentakt als Grundverkehrsangebot untersucht wird. Es ist zumindest ein Zweistundentakt erforderlich, um zu gewährleisten, dass das Fahrgastniveau aus dem Jahr 2014 gehalten oder leicht übertroffen wird.

Die dritte Aussage behandelt den überprüften Halbstundentakt für den Streckenabschnitt zwischen den Bahnhöfen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag. Dieser zeigt zwar die beste Akzeptanz bei den Fahrgästen in den Verkehrsbezirken entlang der Semmering-Bergstrecke, stellt aber, aufgrund des zu geringen Grundpotenzials, ein unrealistisches Verkehrsangebot für diese Region dar. Aus den Auswertungen geht hervor, dass der Einsatz von Fahrplanfahrten unverhältnismäßig hoch sein muss, um die Steigerungen der Fahrgastzahlen zu erreichen. Im Schnitt ist eine Steigerung der Streckenbelastungen von 90% entlang der Semmering-Bergstrecke möglich. Um diese zu erreichen ist im Gegenzug eine Steigerung der Anzahl an Fahrplanfahrten um 278% gefordert.

Die vierte Aussage beschäftigt sich mit dem untersuchten Stundentakt, der für einen durchschnittlichen Zuwachs von 50% Streckenbelastung immer noch 94% mehr Fahrten benötigt. Im Vergleich zum Halbstundentakt, zeigt sich für den Stundentakt eine gute

Akzeptanz für das Verkehrsangebot durch die Fahrgäste, trotz der verringerten Anzahl an Fahrplanfahrten.

Die fünfte Aussage beschäftigt sich mit der vierten untersuchten Taktvariante, dem verdichteten Zweistudentakt. Diese vereint die Vorteile des Stunden- und Zweistudentaktes in einem Takt und stellt in den Morgen und Abendstunden den Schülern und Pendlern ein verdichtetes Angebot zur Verfügung. Ab Vormittag bis zum frühen Abend wird die Bergstrecke dann mit dem Grundangebot, bestehend aus dem Zweistudentakt, bedient.

Als Taktempfehlung kann der Zweistudentakt mit Fahrplanverdichtung zu den Hauptverkehrszeiten vorgeschlagen werden. Mit den zusätzlichen 6 Fahrten zu den HVZ (33% Mehraufwand im Vergleich zum Zweistudentakt), kann eine durchschnittliche Steigerung der Streckenbelastungen von 24% erreicht werden. Das dadurch verbesserte Verkehrsangebot rechtfertigt den Mehraufwand von 6 Fahrten und kann den Pendlern eine adäquate Alternative zum Individualverkehr bieten. Damit erreicht der verdichtete Zweistudentakt das beste „Nutzen zu Aufwand Verhältnis“ der untersuchten Taktvarianten. Die Untersuchungen bezüglich der Haltestellenbelastungen untermauern diesen Eindruck und lassen dieselben Schlussfolgerungen zu.

4 Betriebskonzept Semmeringbahn 2025+

4.1 Einleitung

Das zentrale Thema dieser Masterarbeit ist die Erarbeitung des zukünftigen Betriebskonzepts 2025+ für die Semmering-Bergstrecke. Wie bereits erwähnt werden drei Hauptanforderungen an das Betriebskonzept 2025+ gestellt:

- I Einführung eines nachfrageorientierten Taktfahrplans für den Regionalverkehr, auf Basis einer Fahrgastpotentialuntersuchung
- I Integration einer touristischen Nutzung für die Semmeringbahn mit Nostalgie- und Panoramafahrten
- I Nutzung der Semmering-Bergstrecke als vollwertige Ausweichroute für den Umleitverkehr während den Wartungsarbeiten im Basistunnel

Diese drei Anforderungen sind von äußeren Einflussfaktoren und Randbedingungen abhängig. Zusätzlich überschneiden sich diese in einigen Bereichen des Betriebskonzeptes und stehen in Wechselwirkung zueinander.

4.2 Infrastrukturelle und betriebliche Einflussfaktoren

4.2.1 Gleisinfrastruktur entlang der Bergstrecke

Die Semmeringbahn ist ein 41,8 km Abschnitt der Südbahn, die in einer Spurweite von 1435 mm (Normalspur) als Hauptbahn betrieben wird. Von Anfang an war die Semmeringbahn mit zwei Streckengleisen ausgeführt und wird auch heute noch als zweigleisige Strecke betrieben. Besondere Bedeutung für den Semmering hat der Gleiswechselbetrieb, bei dem beide Gleise in beide Richtungen befahren werden können. Dadurch wird der Betrieb der Bergstrecke weniger störungsanfällig. Bis 1977 wurde die sicherungs- und die signaltechnische Ausrüstung soweit modernisiert, dass der Gleiswechselbetrieb, zu Beginn zwischen Payerbach-Reichenau und Semmering bzw. später entlang der gesamten Bergstrecke, möglich wurde. [46], [20], [47]

4.2.2 Lichtraumverhältnisse

Die Lichtraumverhältnisse haben einen großen Einfluss darauf, wie eine Bahnlinie betrieben werden kann. In diesem Zusammenhang spielt der Gleisabstand eine erhebliche Rolle und beeinflusst, welches Rollmaterial die Bahnlinie befahren kann. Der Lichtraum stellt somit einen wesentlichen Leistungsparameter dar und bildet das Bindeglied zwischen Infrastruktur und Fahrzeug. Die wichtigsten Begriffe im Zusammenhang mit der Lichtraumthematik sind:

- I die Fahrzeugbegrenzungslinie,
- I die kinematische Bezugslinie,
- I der Mindestlichraum und
- I der Einheits-Lichtraum

Die Fahrzeugbegrenzungslinie ist jene Begrenzung, die Fahrzeugteile nicht überschreiten dürfen. Darauf baut die kinematische Bezugslinie auf, die kinematische Verschiebungen berücksichtigt und somit die Grundlage für Infrastruktur- und Fahrzeugdimensionierung darstellt. Der Mindestlichraum stellt in weiterer Folge jenen Raum dar, der von Hindernissen und Bewuchs, für die sichere Abwicklung des Verkehrs, freigehalten werden muss. Für den Mindestlichraum werden die Gleislagetoleranzen miteinbezogen. Darüber hinaus stellt der Einheits-Lichtraum, oder das Einheits-Lichtraumprofil, einen unveränderbaren Lichtraum dar, der zur vereinfachten Prüfung und Planung von den Infrastrukturbetreibern definiert wird. [48] In der Abbildung 4-1 ist der schematische Zusammenhang zwischen diesen vier Begriffen dargestellt.

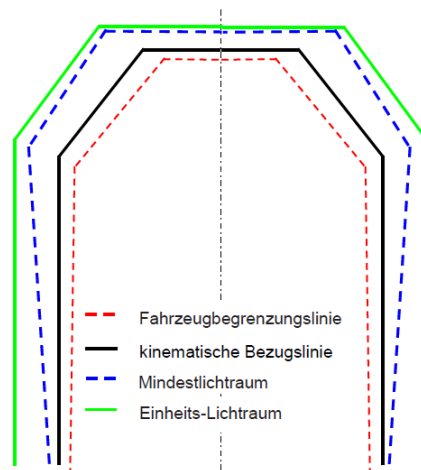


Abbildung 4-1: Aus der kinematischen Bezugslinie ableitbare Begrenzungslinien [48]

Für die ÖBB-Infrastruktur werden drei Einheits-Lichtraumprofile definiert, die aus den kinematischen Bezugslinien G1, G2, GA, GB, GC, DE3 und GI2 der ÖNORM EN 15273-3 abgeleitet werden. Im Allgemeinen ist die Begrenzungslinie G1 für den internationalen Schienenverkehr in Europa anzuwenden. Die Begrenzungslinien GA, GB und GC sind für den Containertransport in Europa definiert, wobei die Bezugslinie GC, die größte darunter ist. [49] Die Einheits-Lichtraumprofile LPR 1, LPR 2 und LPR 3 stellen verschiedene Kategorien dar, die unterschiedliche kinematische Bezugslinien abdecken. In der Abbildung 4-2 sind die Einheits-Lichtraumprofile mit den dazugehörigen kinematischen Bezugslinien aufgelistet.

Einheits-Lichtraum	LPR 1	LPR 2	LPR 3	
zugehörige kinematische Bezugslinien	oberer Bereich	GA	GA	GA
		G1	G1	G1
		G2	G2	G2
		GB	GB	
		DE3	DE3	
		GC		
unterer Bereich	G12 (G1C2)	G12 (G1C2)	G12 (G1C2)	

Abbildung 4-2: Zugehörige und maßgebende (rot) kinematische Bezugslinien der Einheits-Lichtraumprofile [48]

Die von der ÖBB-Infrastruktur definierten Einheits-Lichtraumprofile werden für Baumaßnahmen herangezogen, die einer Neuerrichtung gleichzusetzten sind. Zusätzlich muss bei der Anwendung beachtet werden, dass:

- I bei einem Radius $R < 250$ m, Breitenzuschläge hinzuzufügen sind
- I sich der Lichtraum auf die Gleisebene bezieht und somit die Profile bei überhöhten Gleis mitzudrehen sind. Daher sind die Profil-Eckpunkte von großer Bedeutung.
- I zusätzlich Seitenräume, Räume für Oberleitungsanlagen und Raum für den Stromabnehmer zu berücksichtigen sind
- I wenn eine Umsetzung der Einheits-Lichtraumprofile nicht möglich ist, die Mindestlichtraumprofile umzuwenden sind. [48]

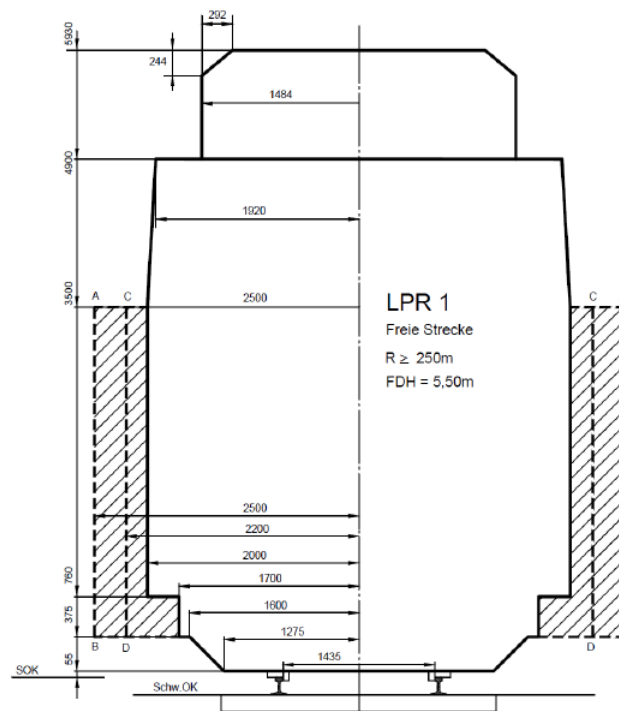


Abbildung 4-3: Einheits-Lichtraumprofil LPR 1 [48]

Für eine Lichtraumprüfung anhand der Bestandsinfrastruktur ist die Einhaltung der Mindestlichträume vorgesehen, die ebenfalls auf kinematischen Bezugslinien basieren. Dabei ist das ÖBB Regelwerk 01.04.02 heranzuziehen. Die Einheits-Mindestlichträume stellen konstante Mindestlichträume, zufolge bestimmter kinematischer Bezugslinien und Trassierungsparameter, dar. In der Abbildung 4-4 ist das Einheits-Mindestlichtraumprofil GC abgebildet.

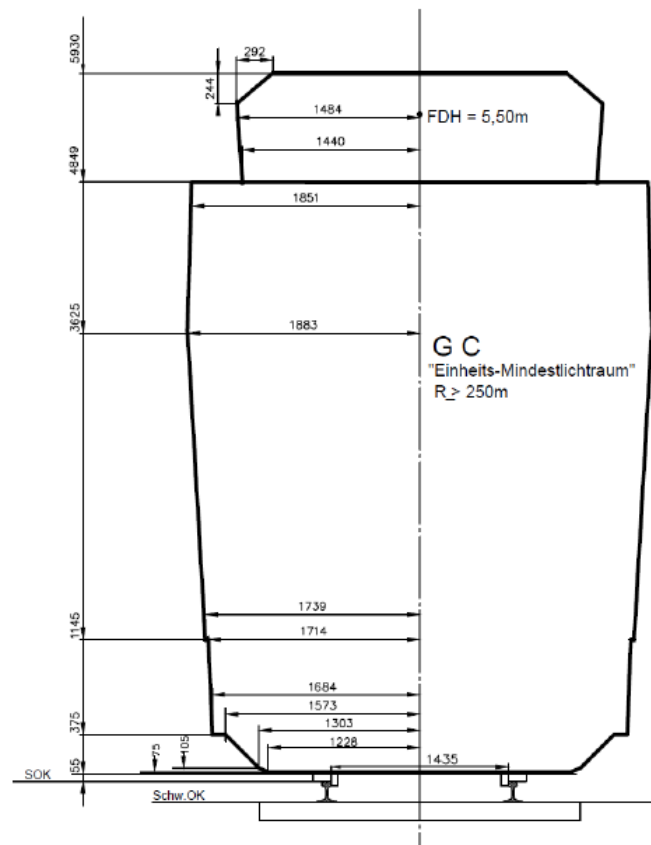


Abbildung 4-4: Einheits-Mindestlichtraumprofil GC [48]

Entlang der Semmeringbahn sind derzeit die kinematischen Bezugslinien G1, G2 und GA freigegeben. Die Anlageverhältnisse erlauben es nicht, Kombinierten Verkehr mit Großcontainern und Rollende Landstraße abzuwickeln. Das Zusammenspiel von engen Bögen ($R < 200\text{m}$), geringen Gleisabständen (unter $4,0\text{ m}$) und kleinen Tunnelprofilen (nicht geeignet für die $4,0\text{ m}$ LKW Eckhöhen) ergeben die vorhandenen Lichtraumeinschränkungen entlang der Bergstrecke. [3]

Das Thema der Lademaßüberschreitungen (LÜ) ist ein komplexer Bereich und wird nur kurz erläutert. Wird das zulässige Lademaß überschritten, sind geometrische Angaben der kritischen Punkte notwendig, um den Raumbedarf zu prüfen. In diesem Zusammenhang wurde der Mindestraumbedarf für LÜ-Sendungen definiert, der folgende außergewöhnlichen Sendungen (AS) abdeckt:

- Großteil der Militärtransporte
- Kombiniertes Verkehr (Container, RoLa)
- Konstruktionsteile, Hilfsbrücken
- Großblechsendungen
- Bahnbaumaschinen
- Freigegebene Profile lt. Profilkatalog [50]

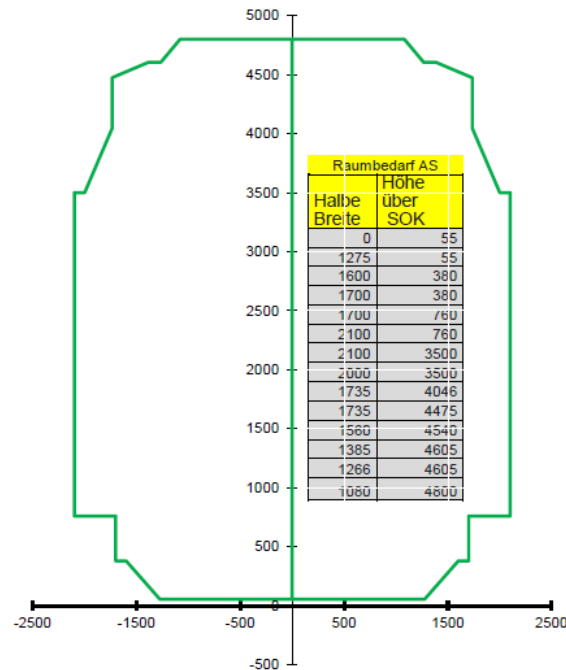


Abbildung 4-5: Mindestraumbedarf LÜ-Sendungen [50]

4.2.3 Gleisabstände

Im Kapitel der Anlageverhältnisse, unter Kapitel 2.3.5 Gleisabstand, wurden die geringen Gleisabständen entlang der Semmering-Bergstrecke bereits behandelt. Grundsätzlich wurde die Semmeringbahn mit einem Gleisabstand von 3,5 m errichtet. Durch Sanierungsmaßnahmen konnte der Gleisabstand entlang der Südrampe und zwischen Gloggnitz – Kùb auf 4,0 m angehoben werden. Im Streckenabschnitt zwischen Kùb und Semmering treten weiterhin Gleisabstände unter 4,0 m auf, die zu Lichtraumeinschränkungen entlang der Bahnlinie führen. [20]

4.2.4 Deklarierte Zusammenhänge der Einflussfaktoren

Der regionale Personenverkehr der Semmering-Bergstrecke ist primär von den Anschlussrelationen in den Anschlussbahnhöfen abhängig. In der Netzgrafik der Abbildung 3-18 sind diese Fahrplanrahmenbedingungen dargestellt, die eine angespannte Fahrzeitsituation entlang der Semmering-Bergstrecke erzeugen. Bei Einhaltung der Anschlussre-

lationen in Mürzzuschlag und Payerbach-Reichenau darf eine Zugfahrt die Fahrzeit von 40 min nicht überschreiten.

Daraus ergibt sich ein weiterer Einflussfaktor, der im Zusammenhang mit der Fahrgastpotentialanalyse und des Umleitverkehrs zu beachten ist. Dieser Einflussfaktor ist die Anzahl der Haltestellen entlang der Bergstrecke. Durch die Fahrgastpotentialuntersuchung können in der Zukunft mögliche Entwicklungspotentiale für die Haltestellen der Semmering-Bergstrecke skizziert werden, anhand der die Anzahl der zu bedienenden Haltestellen festgemacht werden kann. Eine höhere Anzahl an Haltestellen entlang der Bergstrecke erhöht folglich aber auch die Fahrzeit für Regionalzüge und führt zu einer angespannten Fahrzeitsituation. Der Umleitverkehr nimmt ebenfalls indirekt Einfluss auf die Fahrzeitsituation. Durch den abschnittswisen Rückbau der Semmeringbahn entlang der Nordrampe auf ein Streckengleis, der aus der Forderung nach uneingeschränktem Umleitverkehr resultiert, werden Zugbegegnungsmöglichkeiten auf jene Haltestellen reduziert, die sich in diesem Streckenabschnitt befinden (siehe Abbildung 4-6).

Zu diesen Haltestellen zählen:

- Eichberg
- Klamm-Schottwien
- Breitenstein und
- Wolfsbergkogel.

Die einzuhaltenden Zugbegegnungen entlang der Nordrampe stellen somit Zwangspunkte für die Fahrzeit- und Fahrplangestaltung dar und verringern die Flexibilität in der Planung.

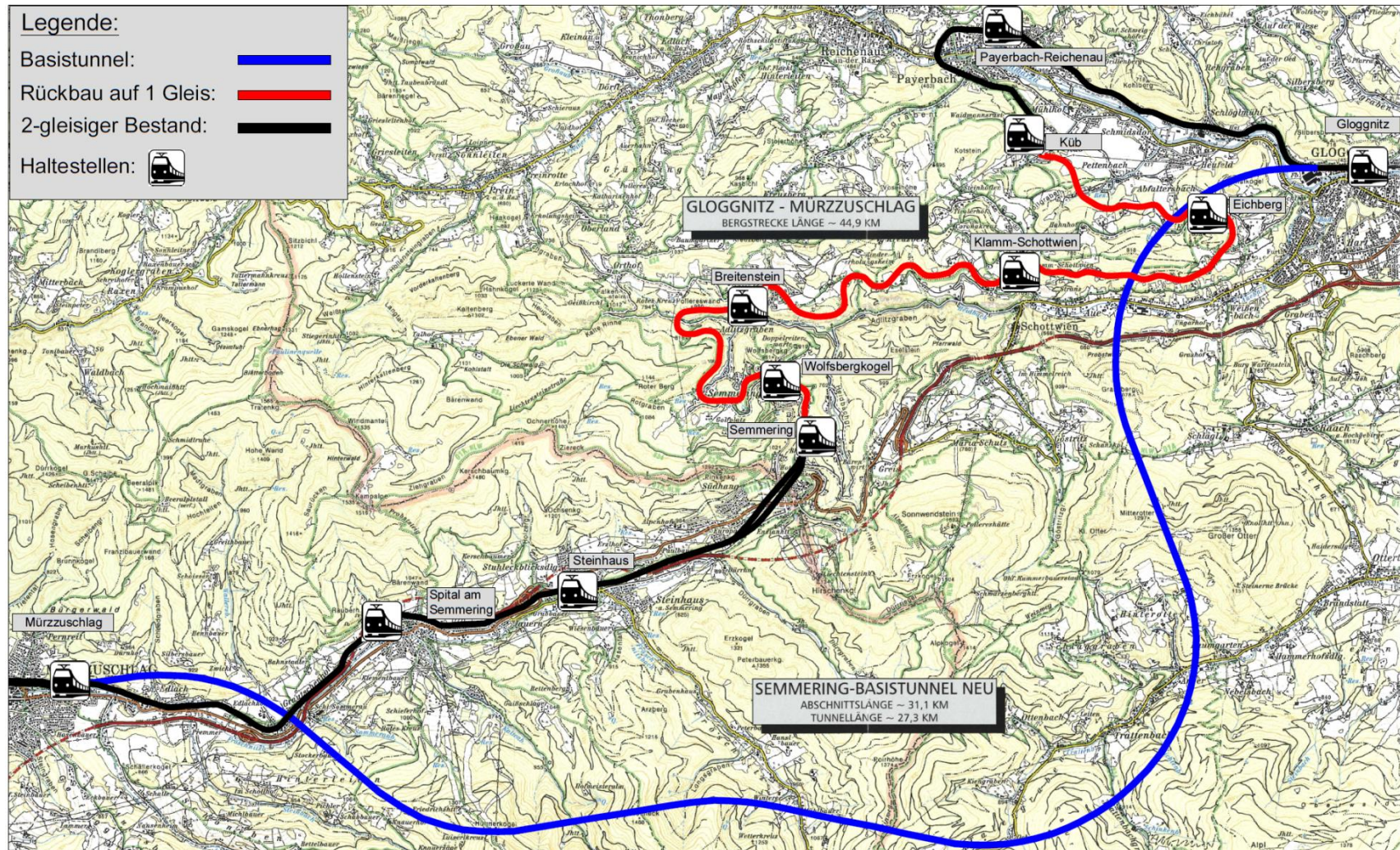


Abbildung 4-6: Überblick der Semmering-Bergstrecke mit einglisigen Streckenabschnitt

Für die Begegnungsfälle ist zu beachten, dass Zugkreuzungen von zwei Güterzügen in den eingleisigen Streckenabschnitt nicht möglich sind. Der Grund liegt in der Gleisinfrastuktur der Betriebsstellen. Keiner der Bahnhöfe kann die geforderte Gleisnutzlänge von 760 m erfüllen, die sich aus den Abständen zwischen den Ausfahrtsignalen ermittelt. Soll dieser Begegnungsfall trotzdem möglich sein, müssten zuvor infrastrukturelle Anpassungen in den Bahnhöfen vorgenommen werden. [3]



Abbildung 4-7: Vergleich zwischen der Regelausführung und dem Bahnhof Eichberg [3]

Für den Fall einer Zugbegegnung eines Güterzugs und eines Regionalzugs, aber auch im Fall einer Begegnung von zwei Regionalzügen, ist, bis auf die Haltestelle Wolfsbergkogel, jede der genannten Betriebsstellen dazu geeignet, als Kreuzungspunkt zu dienen. In den verschiedenen Taktvarianten sind unterschiedlich viele Zugkreuzungen im Fahrplan festzulegen. Während für den Zweistundentakt keine Begegnungen auf der Bahnlinie vorgesehen sind, wird für den Stundentakt eine Kreuzung in Breitenstein eingeplant. Im Halbstundentakt wäre eine zusätzliche Begegnung in Küb zu berücksichtigen. Durch die notwendigen Zugkreuzungen ergeben sich fahrzeitliche Zwangspunkte, die zur Folge haben, dass eine Haltestelle auf der Südrampe aufgelassen werden muss. Um zu entscheiden, welche Haltestelle davon betroffen sein wird, wird auf die Fahrgastpotentialuntersuchung Bezug genommen.

Neben der gegenseitigen Abhängigkeit von Umleitverkehr und Regionalverkehr hat das geplante Wartungskonzept des SBT hauptsächlich Einfluss auf den Umleitverkehr. Dieses Wartungskonzept definiert:

- Dauer und den Umfang der Wartungsarbeiten,
- Tageszeit, in der die Wartungsarbeiten durchgeführt werden und
- Anzahl der Güterzüge, die von den Wartungsarbeiten betroffen sind und über die Bergstrecke umgeleitet werden müssen.

Die vom Wartungskonzept vorgegebenen Tageszeiten und Arbeitsdauern limitieren den Regionalverkehr in seiner Betriebsdauer. In der Zeit, in dem die Wartungsarbeiten für den SBT durchgeführt werden, werden die Kapazitäten der Bergstrecke vom Umleitverkehr genutzt und der parallele Betrieb des Regionalverkehrs wird angepasst. Diese Anpassung der Betriebsdauer für den Regionalzugverkehr wird im Fahrplan berücksichtigt und beeinflusst das Fahrgastpotential der Bergstrecke.

Die Anzahl der maximal umleitbaren Güterzüge wird von folgenden betrieblichen Faktoren limitiert:

- die Zugfolgezeit, die mit mindestens 5 Minuten angegeben wird [20]
- die Begegnungsmöglichkeiten entlang der rückgebauten Bergstrecke bei Verkehr in beiden Richtungen

Diese Voraussetzungen bestimmen die Anzahl der Güterzüge, die in den vom Wartungskonzept vorgegebenen Zeitraum, über den Semmeringpass umgeleitet werden können.

Der touristische Verkehr ist vollständig von den Fahrplanvorgaben des Regionalverkehrs abhängig und kann in zwei Kategorien unterschieden werden:

- Touristischer Verkehr, der durch den regulären Fahrplan abgewickelt wird und
- Touristischer Verkehr, der durch Sonderzugfahrten entsteht.

Urlaubsanreisen für den Winter- oder Sommertourismus werden durch den Regionalverkehrsfahrplan abgedeckt, wobei die Möglichkeit von Direktverbindungen zwischen Wien und dem Bahnhof Semmering an Wochenend- und Feiertagen, sowie während der Wintersaison besteht, die das Erreichen oder Verlassen der Semmering-Region für Tagestouristen erleichtern würden. Im Gegensatz dazu stehen die Sonderzugfahrten, die den Eisenbahntourismus erzeugen sollen. Sonderzugfahrten sind abhängig von den Sehenswürdigkeiten und Aussichtspunkten entlang der Bahnstrecke und müssen dementsprechend in den Fahrplan integriert und auf den Regionalverkehr abgestimmt werden, dass freie Trassen für die Fahrt zur Verfügung stehen.

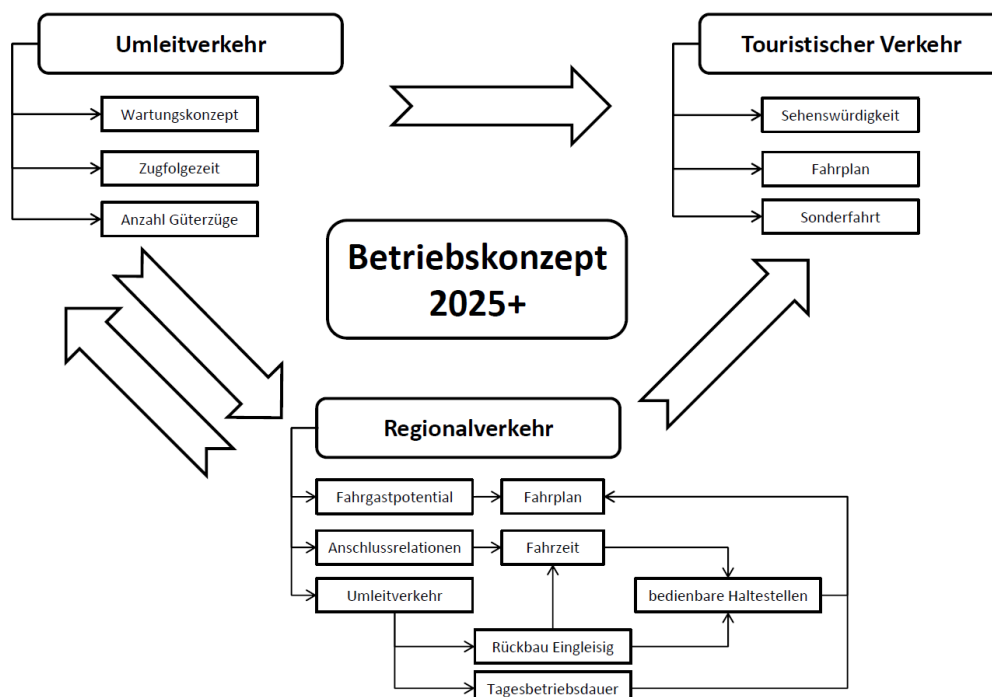


Abbildung 4-8: Übersicht der Einflussfaktoren

4.3 Beispiele für Betriebskonzepte von Bergstrecken

4.3.1 Löttschberg-Bergstrecke

Die Löttschberg-Bergstrecke ist eine 73,8 km lange zweigleisige Bahnlinie, die die Städte Spiez und Brig verbindet. 1901 wurde die Spiez-Frutigen Bahn, die ein Teil der Löttschberg-Bergstrecke ist, dem Verkehr übergeben. 1913 wurde die gesamte Bahnlinie eröffnet. Bei der Eröffnung der Bahnlinie war der Löttschberg-Scheiteltunnel, mit einer Länge von 14,61 km, der drittlängste Eisenbahntunnel der Welt. [51]

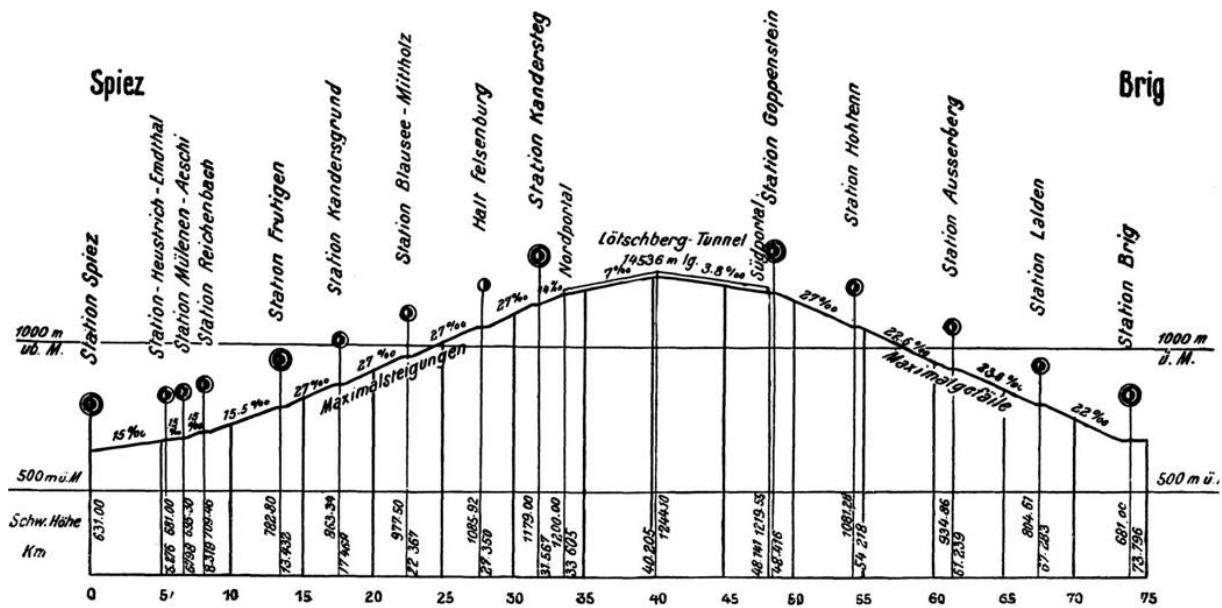


Abbildung 4-9: Längsneigungsprofil der Löttschberg-Bergstrecke [52]

4.3.1.1 Streckendaten

Für die Löttschberg-Bergstrecke wurden maximale Längsneigungen von 27‰ und minimale Radien von 300 m festgelegt. 63% der Bahnlinie liegen auf der Geraden und 37% im Bogen [52]. Der höchste Punkt der Bahnlinie befindet sich im Scheiteltunnel auf einer Höhe von 1239,5 m.ü.M. Auf der Nordrampe wird ein Höhenunterschied von 612 m zwischen Spiez (627,7 m.ü.M) und dem Kulminationspunkt überwunden, auf der Südrampe 562 m zwischen Brig (677,7 m.ü.M) und dem Kulminationspunkt. Für den Bau der Löttschberg-Bergstrecke war die Anwendung von Kunstbauten notwendig [53]. Unter anderem werden 51 Tunnel mit einer Gesamtlänge von 38,9 km durchquert und 166 Brücken überquert. Besondere Bekanntheit besitzt die Nordrampe auf Grund ihrer zahlreichen Kunstbauwerke. Darunter befinden sich eine Doppelschleife sowie ein 1655 m langer Kehrtunnel [51].

4.3.1.2 Lötschberg-Basistunnel

Die Lötschbergbahnlinie ist eine von zwei Nord – Süd Transitverbindungen durch die Schweizer Alpen und nimmt einen hohen Stellenwert im internationalen Bahnverkehr ein. Als Teil des Schienengüterverkehrskorridors Rhein – Alpen zwischen Rotterdam und Genua, der die wichtigste Nord- Süd Verbindung mit dem höchsten Frachtvolumen darstellt, sind Kapazitätserweiterungen unumgänglich [54]. Aus diesem Grund wurde durch die Schweiz das Großprojekt NEAT (Neue Eisenbahn-Alpentransversale), auch „AlpTransit“ genannt, ins Leben gerufen, das primär den Bau von drei Basistunneln und den Ausbau der Zulaufstrecken beinhaltet. Eines der drei Tunnelbauprojekte ist der Lötschberg-Basistunnel, der seit 2007 in Betrieb ist. Die anderen Beiden sind der Gotthard-Basistunnel und der Monte Ceneri-Basistunnel. Die Ziele der NEAT umfassen die Verlagerung des alpenquerenden Verkehrs von der Straße auf die Schiene, sowie Angebots- und Kapazitätserweiterungen, als auch Reisezeitverkürzungen für den Personenverkehr [55].



Abbildung 4-10: Verlauf des Güterverkehrskorridor Rhein – Alpen in der Schweiz [54]

4.3.1.3 Verkehrsangebot

Die Neue Eisenbahn-Alpentransversale Lötschberg bildet mit dem Basistunnel und der Bergstrecke ein verkehrliches Gesamtsystem, auf dem der Verkehr verteilt wird. Durch den Basistunnel verkehren zumindest stündlich Intercity Züge der SBB zwischen Basel/Zürich und Brig mit Halt in Thun, Spiez und Visp. Zusätzlich werden 6 Eurocity-Verbindungen zwischen Basel und Mailand angeboten. Für den Güterverkehr stehen am Tag 110 und für den Autoverladezug 180 Trassen zur Verfügung. Drei Güterzugtypen werden am Gesamtsystem Lötschberg abgewickelt:

- I Autoverladezüge, die weiterhin alle 30 min über die Bergstrecke abgewickelt werden
- I Sattelaufleger- und Containerzüge
- I Begleiteter kombinierter Verkehr (Rollende Landstraße, Huckepack-Verkehr) [56]

Zurzeit stellen der Lötschberg-Basistunnel und die Lötschberg-Bergstrecke die einzigen Nord-Süd-Bahnachsen in der Schweiz dar, auf der Container und Sattelaufleger mit einer Eckhöhe von 4,0m befördert werden können. Auf der Bergstrecke bestand seit 2001, noch vor der Fertigstellung des Basistunnels, die Möglichkeit, Straßenfahrzeuge mit 4,0m Eckhöhe und 2,5m Breite zu befördern. Damit nimmt die Bergstrecke eine entscheidende Rolle im Trassenmanagement ein. Etwa ein Drittel der Güterzugfahrten, hauptsächlich in Süd-Nord Richtung, werden über die Bergstrecke abwickelt. Zusätzlich verbleibt der Autoverladezüge zur Gänze auf der Bergstrecke und verkehrt zwischen Goppenstein und Kandersteg. Die regionale Erschließung der Lötschberg-Bergstrecke zwischen Bern – Spiez - Brig erfolgt durch stündliche Regio-Express Züge, die unter dem Namen „Lötschberger“ betrieben werden. [56]

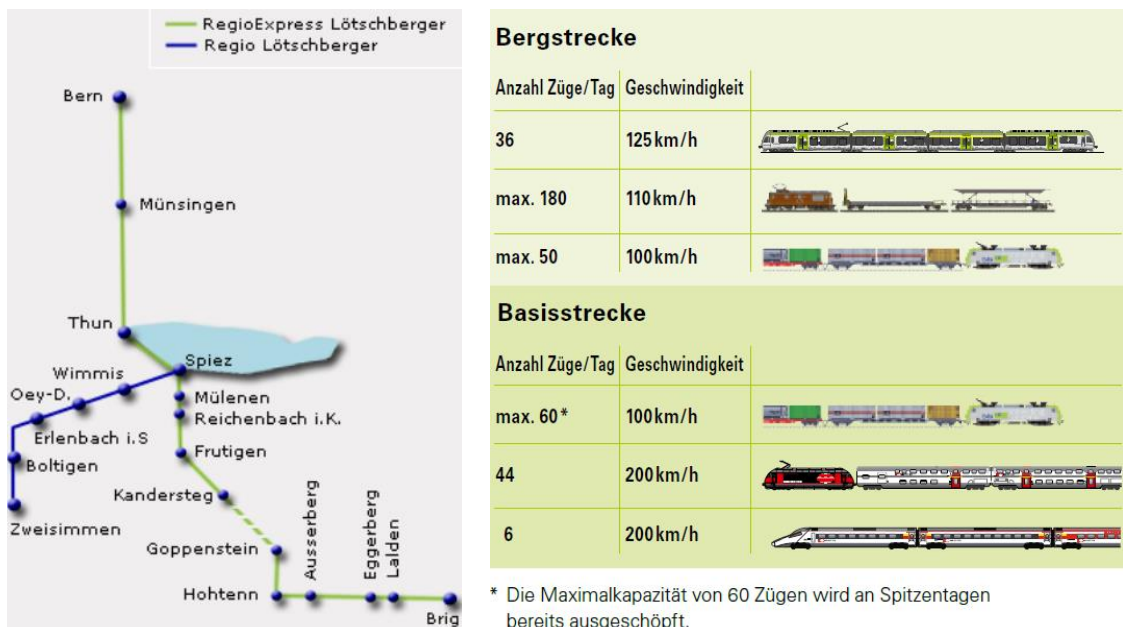


Abbildung 4-11: Streckennetz des „Lötschberger“ (links) und Aufteilung der Zugzahlen [55]

Eine Besonderheit des Regio-Express „Lötschberger“ ist der Betrieb mit drei bis vier unterschiedlichen Zugteilen, die an einem bestimmten Bahnhof in zwei Teile getrennt werden und anschließend unterschiedliche Zielbahnhöfe anfahren. Dieses Konzept wird von der BLS als „1 Zug – 2 Ziele“ benannt und soll mehr Direktverbindungen schaffen. Geteilt werden die Züge in Spiez. Der vordere Teil verkehrt als Regio-Express Richtung Brig, der hintere Teil als Regio Richtung Zweisimmen. [57]



Abbildung 4-12: Zugteile des Regio-Express „Lötschberger“ und deren Zielbahnhöfe [57]

4.3.1.4 Touristische Nutzung

Die Lötschberger-Region wird touristisch gut vermarktet und bietet mit der Homepage <http://www.loetschberger.ch/> eine zentrale Informationsseite für die Vielzahl an touristischen Sommer- und Winterangeboten. In Zusammenarbeit zwischen der BLS AG und den Tourismusbetreibern wurde das Ausflugskonzept „Lötschberger“ im Einklang mit dem Regio-Express „Lötschberger“ erarbeitet. Ziel dieser Kooperation ist die bessere Vermarktung im Segment der Tagesausflüge. [58]

In der Region gibt es viele Angebote für Wanderungen, unter anderem auch zwei Bahnwanderwege, auf denen die Bahnlinie und ihre Kunstbauten erkundet werden können. Für den Bahnwanderweg entlang der Nordrampe gibt es die Einstiegspunkte Frutigen oder Kandersteg, die mit dem Regio-Express „Lötschberger“ erreicht werden können. Die Wanderroute an der Südrampe startet in Hohtenn, weiter über Ausserberg, Eggerberg und Lalden bis nach Brig und zeigt eine gute Aussicht in das Rhonetal. Die Anreise erfolgt wiederum mit dem Regio-Express „Lötschberger“ mit Halt in Hohtenn. [58]

Zusätzlich gibt es die Möglichkeit Aussichtspunkte, wie die Fernsicht auf dem Stockhorn oder die Aussichtsplattform am Gipfel des Niesen, zu erreichen. Für begeisterte Fotografen werden attraktive Fotostandorte in einem Guide beschrieben und vorgestellt. [58]

Für den klassischen Bahntourismus werden Führerstandsmitfahrten, historische Fahrten mit dem Leichttriebzug „Blauer Pfeil“ in Kombination mit einer Frühstücksfahrt angeboten. Zusätzlich wird die Rundreise Lötschberger/ GoldenPass-Linie mit Abfahrt ab Bern angeboten. [58]

4.3.2 Gotthardbahn

Die Gotthardbahn ist eine 206 km lange zweigleisige Bahnlinie, die als Gebirgsbahn durch das St. Gotthard-Alpenmassiv führt. Der Bau geht auf einen 1869 unterzeichneten Staatsvertrag der Schweiz mit Deutschland und Italien zurück, indem die Linienführung festgelegt wurde. 1882 wurde die Gotthardbahn, die die Städte Luzern und Chiasso verbindet, in Betrieb genommen. Neben der Lötschberg-Bahnlinie stellt die Gotthardbahn die zweite alpenquerende Nord-Südverbindung in der Schweiz dar. Im Längenschnitt (Abbildung 4-13) wird deutlich, dass die eigentliche Bergstrecke aus der ca. 90 km langen Bahnlinie zwischen Erstfeld und Biasca besteht. Im 15 km langen Scheiteltunnel, der nach seiner Fertigstellung lange Zeit der längste Eisenbahntunnel war, erreicht die Bergstrecke eine Höhe von 1151 m.ü.M.. [52]

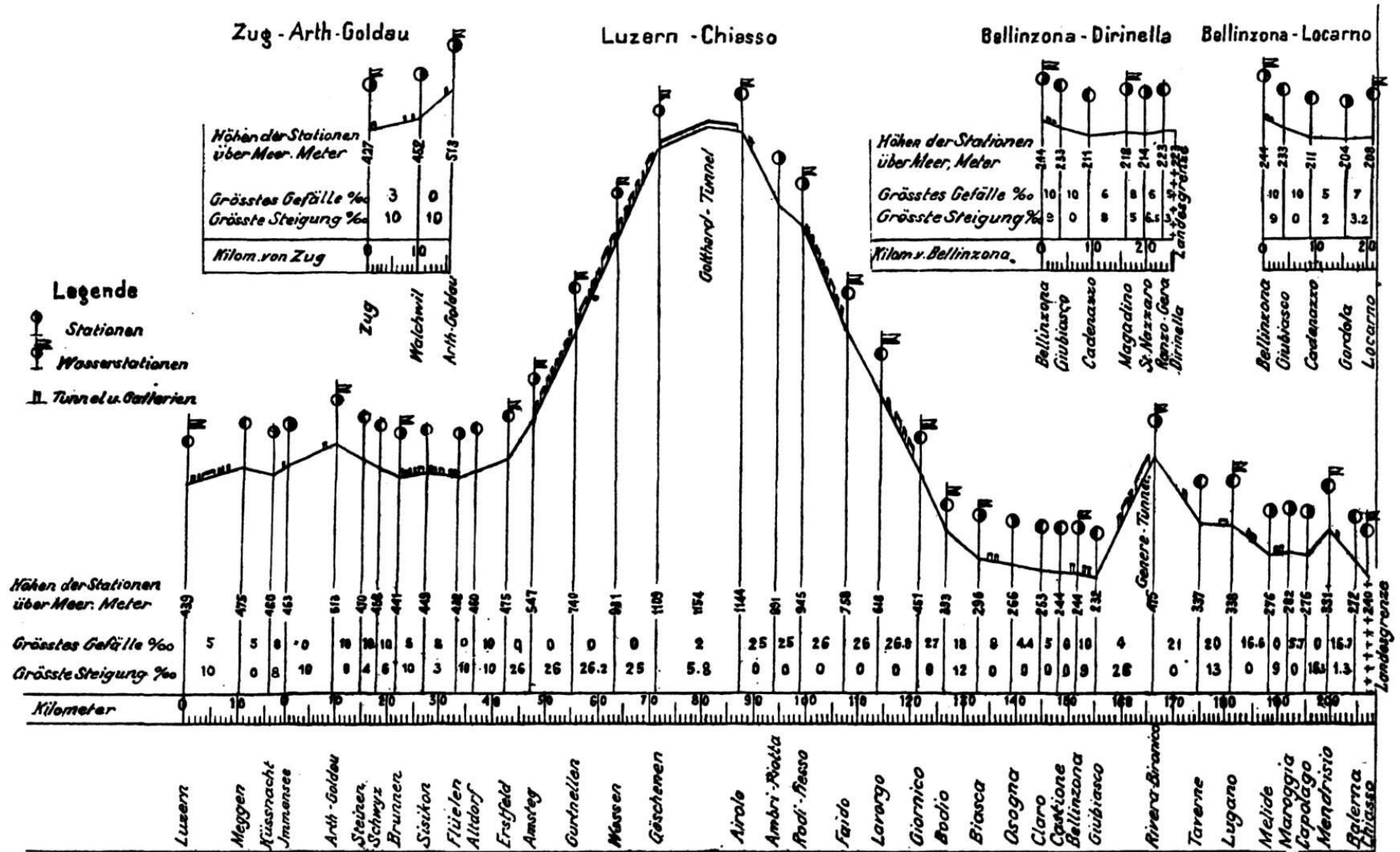


Abbildung 4-13: Längsneigungsprofil der Gotthard-Bahnlinie [52]

4.3.2.1 Streckendaten

Für die 90 km lange Gotthard-Bergstrecke wurde eine maximale Längsneigung von 27‰ und ein minimaler Radius von 280 m festgelegt, der aber nur selten zur Anwendung kam. Radien von 300 m wurden häufiger, auch entlang der Zulaufstrecken, verwendet. [52] Der höchste Punkt der Bahnlinie befindet sich im Scheiteltunnel auf einer Höhe von 1151 m.ü.M. Auf der Nordrampe wird ein Höhenunterschied von 680 m zwischen Estfeld (471,9 m.ü.M) und dem Kulminationspunkt überwunden, auf der Südrampe 913 m zwischen Chiasso (238 m.ü.M) und dem Kulminationspunkt. Für den Bau der Gotthard-Bergstrecke waren, Spiraltunnel, Kehrtunnel und viele weitere Kunstbauten notwendig, um die geforderte Längsneigung von 27‰ nicht zu überschreiten. [52] Besondere Bekanntheit besitzt die Nordrampe mit dem Pfeffersprung-Spiraltunnel und der folgenden Doppelschleife bei Wassen, die als Kehrtunnel ausgeführt wurden.

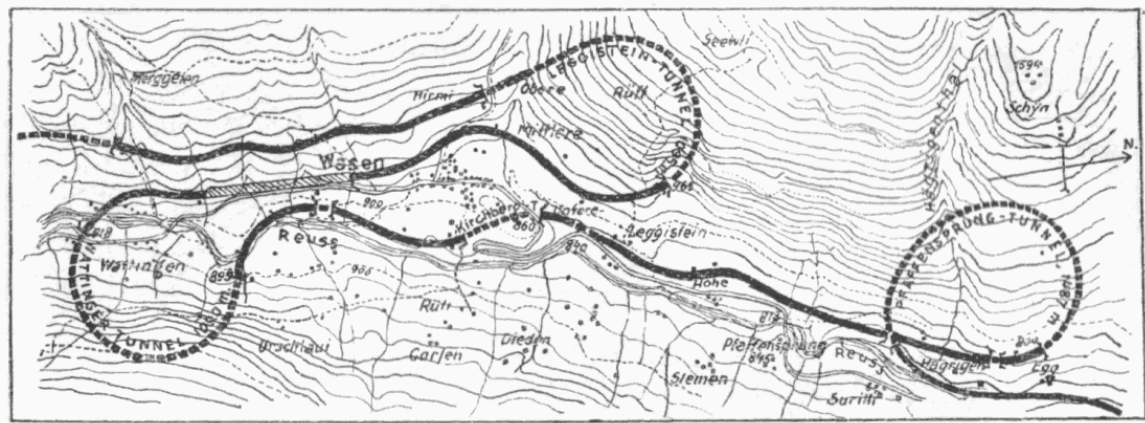


Abbildung 4-14: Gotthardbahn Doppelschleife bei Wassen [59]

4.3.2.2 Gotthard-Basistunnel

Die Gotthardbahn ist eine von zwei Nord – Süd Transitverbindungen durch die Schweizer Alpen und ist, wie die Lötschbergbahn, Teil des Schienengüterverkehrskorridors Rhein – Alpen zwischen Rotterdam und Genua, der die wichtigste Nord-Süd Verbindung mit dem höchsten Frachtvolumen darstellt. Als Teil des Schweizer Großprojekts NEAT, beinhaltet der Ausbau der Gotthardlinie den Bau des Basistunnels und den Ausbau der Zulaufstrecken. Der Gotthard-Basistunnel wird Ende 2016 als Längster Eisenbahntunnel der Welt, mit einer Tunnellänge von 57 km, in Vollbetrieb gehen. Die beiden weiteren Tunnelprojekte des NEAT sind der 2007 fertiggestellte Lötschberg-Basistunnel und der Monte Ceneri-Basistunnel, der 2020 folgen soll. Diese drei NEAT-Basistunnelprojekte werden Sattelaufleger und Großcontainer mit einer maximalen Eckhöhe von 4,2m befördern können. [54], [55], [60]

4.3.2.3 Verkehrsangebot

Durch die Inbetriebnahme des Gotthard-Basistunnel Ende 2016 wird sich eine Verlagerung der Kundenströme, hin zum Basistunnel und weg von der Bergstrecke einstellen. Der Transitgüterverkehr und der hochrangige Personenverkehr werden zukünftig durch den Basistunnel abgewickelt. Der Bergstrecke bleiben 3 Funktionen, die sie für das Gesamtkonzept Gotthard übernehmen soll:

- I Funktion des regionalen Erschließungsverkehr
- I Touristischer Verkehr
- I Entlastungsfunktion für den Basistunnel [61]

Die Entlastungsfunktion der Bergstrecke soll bei ausgelasteter Kapazität des Basistunnels den Weiterbetrieb der Gotthardbahn sicherstellen. Tritt eine Störung im Gotthard-Basistunnel auf, so kann zumindest der Personenverkehr auf die Bergstrecke umgeleitet werden. Zusätzlich wird durch die Steigerung im Frachtvolumen darüber nachgedacht die Bergstrecke auf 4,0 m Eckhöhe auszubauen, denn zurzeit können Sattelaufleger mit einer Höhe von maximal 3,84 m Eckhöhe über die Bergstrecke befördert werden. Ein Rückbau auf ein Streckengleis ist nicht angedacht, jedoch eine Reduktion der Anzahl von Spurwechseln und Überholgleisen. [62], [60]

Das Konzept des SBB sieht für den regionalen Erschließungsverkehr über die Bergstrecke einen stündlichen Regio-Express von Erstfeld bis Lugano vor, der ab Lugano in die S-Bahn TILO integriert wird. Dadurch würden neue Direktverbindungen aus der Region Gotthard mit dem Tessin entstehen. Zusätzlich wäre für die Südseite der Anschluss an den Fernverkehr sichergestellt. In Bellinzona und Lugano kann auf den halbstündlich verkehrenden Fernverkehr Richtung Zürich/Basel und Mailand umgestiegen werden.

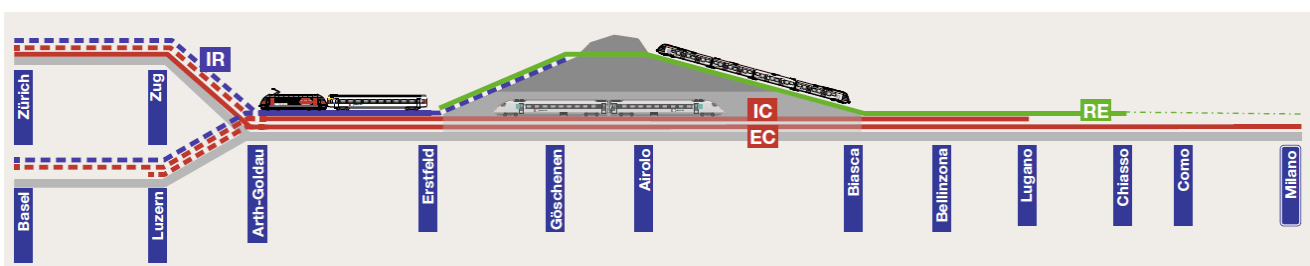


Abbildung 4-15: Zugkategorien im Gesamtkonzept Gotthard [61]

Auf der Nordseite wird das Angebot auf den Stadtverkehr von Zug abgestimmt. Dieser verkehrt als S2 der Zentralschweizer S-Bahn unverändert zwischen der Stadt Zug und Erstfeld. InterRegio Züge aus Basel und Zürich enden im Bahnhof Erstfeld, in dem bahnsteiggleiches Umsteigen und kurze Wartezeiten zum Regio-Express über die Bergstrecke gewährleistet werden. In nachfragestarken Zeiten können einzelnen InterRegio Verbindungen

dungen von Zürich/Basel bis Göschenen durchgebunden werden. Damit entfällt der Umstieg in Erstfeld. In Göschenen besteht für die Passagiere der Anschluss an die Matterhorn-Gotthard-Bahn nach Andermatt. [61]

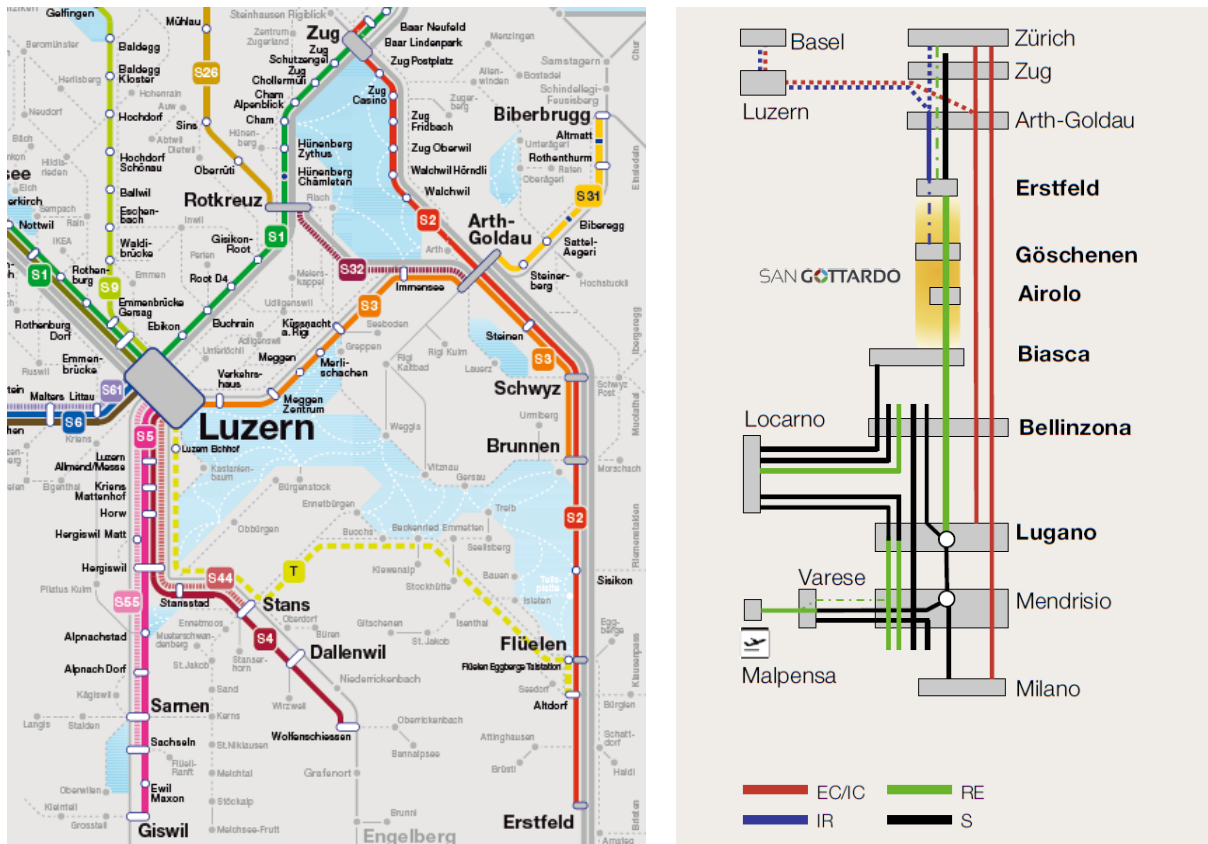


Abbildung 4-16: Zentralschweizer S-Bahn Netz (links) und das Angebotskonzept der Bergstrecke im Detail (rechts) [63], [61]

4.3.2.4 Touristische Nutzung

Ähnlich der Lötschberg- Bergstrecke stehen in der Region Gotthard viele Freizeitaktivitäten zur Auswahl. Zusätzlich bietet die Verkehrsregion Gotthard eine Vielzahl an Mobilitätsmöglichkeiten an, um die Region zu entdecken. Um das touristische Potential zu bündeln, wurde das Programm San Gottardo 2020 von vier Kantonen ins Leben gerufen. Dieses Programm soll dabei helfen, das gesamte Gebiet zu einem einheitlichen Lebens- und Wirtschaftsraum verschmelzen zu lassen. Zusätzlich wird die Zusammenarbeit im Bereich Tourismus dadurch gestärkt. Unter den Projektträgern findet sich auch die SBB, die großes Interesse daran hat, das touristische Potential der Region zu nutzen. [62]

Da eine Fahrgastverlagerung von der Bergstrecke auf den Basistunnel folgen wird, braucht es eine zentrale Vermarktung der Region Gotthard, um Wachstum im Segment des Freizeitverkehrs zu erreichen. Wobei das vermarktbare Einzugsgebiet durch den Ausbau der Gotthardbahn bis nach Norditalien und Süddeutschland reichen kann.

Für die Vermarktung der Freizeitregion Gotthard werden 5 Themenschwerpunkte gesetzt:

- I Sommersport (Wandern, Klettern, Mountainbike)
- I Wintersport (Skifahren, Langlaufen, Schneeschuhwanderungen)
- I Kultur und Geschichte (Themenwege, Museen)
- I Natur (Landschaft, Pflanzen- und Tierwelt)
- I Eisenbahnerlebnis [61]

Für das Eisenbahnerlebnis sind Führerstandsmittelfahrten, Depotführungen in Erstfeld und historische Fahrten geplant. Die SBB Historic, eine Stiftung für das historische Erbe der SBB, hat die Möglichkeit des Einsatzes historischer Sonderzugfahrten untersucht und plant das Betreiben von 2 Zugpaaren an Samstagen und Sonntagen. Zusätzlich besteht die Möglichkeit ab Göschenen, mit der Matterhorn-Gotthard-Bahn nach Andermatt und weiter bis Realp zu fahren. Ab dort kann mit der Dampfbahn Furka-Bergstrecke, eine meterspurige Gebirgsbahn, über den Furkapass gefahren werden. Weiters besteht die Möglichkeit in Andermatt in den berühmten „Glacier Express“ Richtung St. Moritz oder Zermatt umzusteigen. [62]

Ein weiterer Faktor, der den Tourismus und damit die Fahrgastfrequenz entlang der Bergstrecke steigern würde, ist das Thema einer Aufnahme der Gotthard-Bergstrecke in die Liste der UNESCO- Weltkulturerbe, nach dem Vorbild der Semmeringbahn in Österreich und der Albulalinie und Berninabahn in der Schweiz. Es gilt also zu prüfen, ob die Gotthard-Bergstrecke einen außergewöhnlich universellen Wert aufweist, der die Grundvoraussetzung für eine Kandidatur als UNESCO-Welterbe wäre. [62]

4.3.3 Brennerbahn

Die Brennerbahn ist eine 126 km lange zweigleisige Bahnlinie, die als Gebirgsbahn über den Brennerpass geführt wird. Baubeginn der Brennerbahn war im Jahr 1864. Nach drei Jahre Bauzeit wurde die Brennerbahn, die die Städte Innsbruck und Bozen verbindet, 1867 in Betrieb genommen. Mit der nördlichen Zulaufstrecke Kufstein – Innsbruck und der in Bozen anschließenden Südtiroler Bahn stellte die Brennerbahn die erste Alpenquerende Nord-Süd Verbindung zwischen Deutschland, Österreich und Italien dar. Den höchsten Punkt erreicht die Gebirgsbahn am Brennerpass auf 1371 m.ü.A, der anders als andere Gebirgsbahnen üblich, nicht in einem Scheiteltunnel unterfahren wird. [52]

Entlang der Südrampe, auf der italienischen Seite des Brennerpasses, wurden einige Umbauarbeiten durchgeführt, wie die Errichtung des Pflerschtunnel, der den Astertunnel ersetzt. Dadurch wurden enge Bögen des Astertunnels ersetzt und ein größeres Tunnelprofil konnte ausgeführt werden. [64]

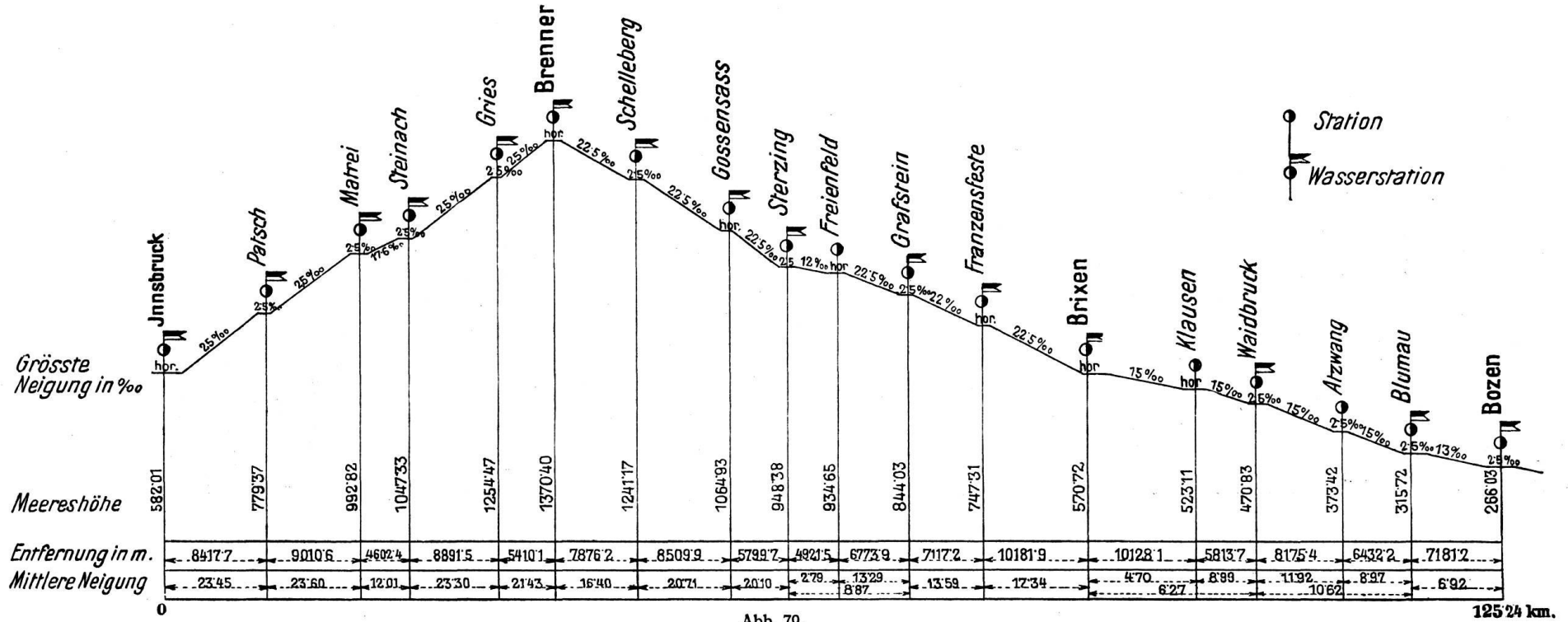


Abb. 79.

Abbildung 4-17: Längsneigungsprofil der Brennerbahn [52]

4.3.3.1 Streckendaten

Für die 126 km lange Brennerbahn wurden eine maximale Längsneigung von 25‰ und ein minimaler Radius von 285 m festgelegt, der in 91 Bögen auf einer Länge von 16,4 km (13% der Bahnlinie) ausgeführt wurde. Insgesamt verlaufen 52% der Bahnlinie in gerader und 48% in gekrümmter Linienführung [52]. Der Höchste Punkt der Bahnlinie befindet sich am Brennerpass auf einer Höhe von 1371 m.ü.A.. Auf der Nordrampe wird ein Höhenunterschied von 789 m zwischen Innsbruck (582 m.ü.A) und dem Kulminationspunkt überwunden, auf der Südrampe 1105 m zwischen Bozen (266 m.ü.A) und dem Kulminationspunkt. Für den Bau der Brennerbahn wurden zur Überwindung des großen Höhenunterschiedes die ersten Kehrtunnel ausgeführt, die später bei weiteren Gebirgsbahnen, wie der Gotthardbahn verwendet wurden. An der Nordrampe konnte die maximale Längsneigung von 25‰ eingehalten werden. Entlang der Südrampe werden 22,5‰ bis Brixen und ab Brixen bis Bozen 15‰ nicht überschritten. [52]

4.3.3.2 Brenner-Basistunnel

Der Brenner stellt den am stärksten belasteten Alpenpass dar, der 40% des gesamten Gütervolumens des Nord-Süd-Verkehrs abwickelt [65]. Der Modal Split im Jahr 2013 zeigt, dass 70% auf der Straße und 30% auf der Bahn transportiert werden. Insgesamt überqueren 240 Züge am Tag den Brenner, die Hälfte davon als Güterzüge. Somit stellt die Brennerlinie eine der wichtigsten Nord-Süd Verbindungen im Eisenbahnnetz dar [66]. Aus diesem Grund ist die Brennerachse Teil des Skandinavischen – Mediterranen Schienengüterverkehrskorridors, die mit dem zukünftigen Brenner-Basistunnel das Herzstück der alpenquerenden Bahnverbindung darstellen wird. Bei seiner Eröffnung wird der 64 km lange Brenner-Basistunnel der längste Eisenbahntunnel der Welt sein [65].

Höhenprofil Brennerbahn / Brenner Basistunnel

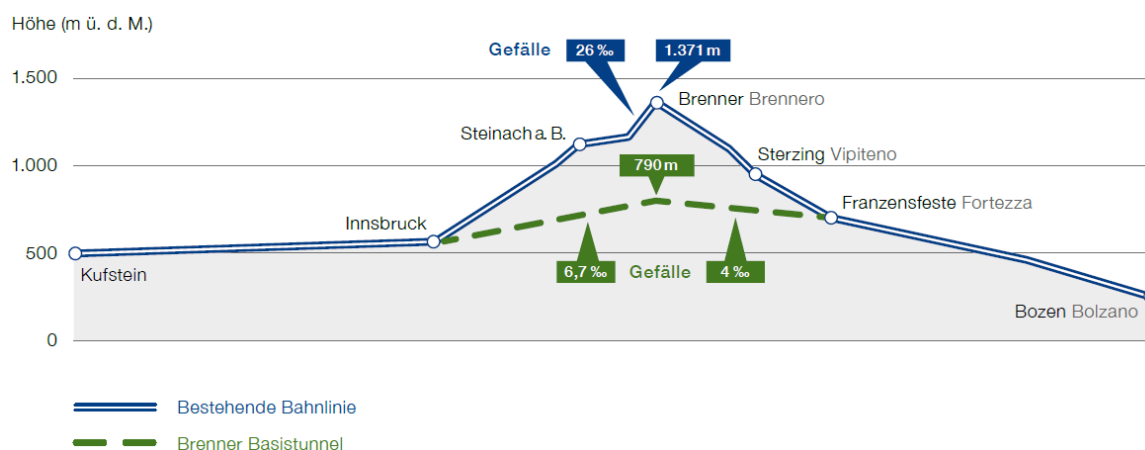


Abbildung 4-18: Höhenprofil Brennerachse [65]

4.3.3.3 Verkehrsangebot

Nachdem Südtirol im Friedensvertrag von Saint-Germain 1919 Italien zugesprochen wurde und der Brenner die neue Staatsgrenze zwischen Italien und Österreich darstellte, wurde die Brennerbahn zweigeteilt. Der Bahnhof Brenner wurde zum Grenzbahnhof auf italienischem Staatsgebiet. Für das Verkehrsangebot bedeutet das, dass bis auf den internationalen Personenfernverkehr und vereinzelte Ausnahmen keine Direktverbindungen zwischen Innsbruck und Bozen bestehen. Mit der Eröffnung des Brenner-Basistunnel im Jahr 2026 wird das Schnellzugangebot auf den Basistunnel verlagert. Die Folge ist der Verlust der direkten Anbindung an den Fernverkehr am Brenner.

Derzeit wird das Angebot im regionalen Personenverkehr auf der österreichischen Seite über die Tiroler S-Bahnlinie S4 abgewickelt, die den Bahnhof Brenner mit Innsbruck stündlich verbindet. Insgesamt werden täglich 43 Regionalzugfahrten (22 Fahrten Innsbruck – Brenner und 21 Fahrten Brenner – Innsbruck) zwischen Innsbruck und dem Brenner angeboten. Zusätzlich werden 10 DB-ÖBB EuroCity Verbindungen zwischen München und Bologna, mit Halt am Bahnhof Brenner, angeboten. [67]

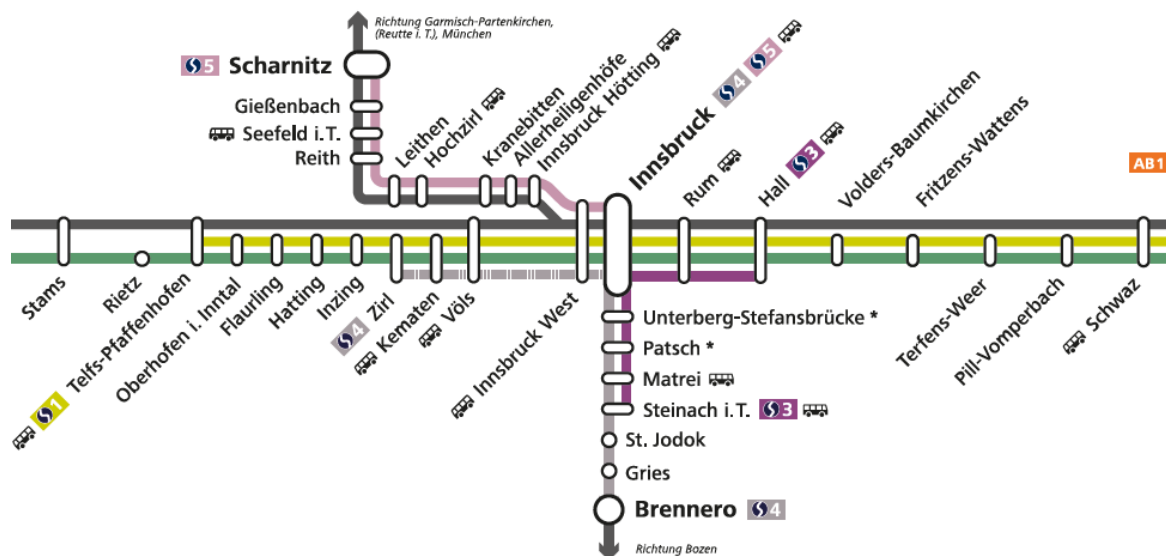


Abbildung 4-19: Liniennetz der S-Bahn Tirol [68]

In Südtirol wurde von der Landesregierung das Projekt „Südtirol-Takt“ gestartet, das die Forcierung des öffentlichen Verkehrs, mit der Bahn als Rückgrat, als Ziel hat. Das Gesamtkonzept sieht einen integralen Taktfahrplan, ein kundenorientiertes Tarifsystem und modernes Rollmaterial mit stündlichen bzw. halbstündlichen Verbindungen zwischen den Hauptknoten, vor.

In Südtirol wird der lokale Bahnverkehr von vier Bahnlinien abgewickelt:

- I Brennerbahn (Brenner – Bozen)
- I Vinschgerbahn (Mals – Meran)
- I Meranerbahn (Bozen – Meran)
- I Pustertalbahnhof (Innichen – Franzensfeste) [69]



Abbildung 4-20: Bahnlinien in Südtirol [69]

Die Brennerbahn wird auf der italienischen Seite von dem EVU Trenitalia betrieben und bietet 48 Regionalzugfahrten (24 Fahrten Brenner – Bozen und 24 Fahrten Bozen – Brenner) am Tag zwischen dem Bahnhof Brenner und Bozen an. [67]

Neben dem Personenverkehr werden täglich 120 Güterzüge über den Brenner gefahren, darunter 34 RoLa-Züge auf zwei verschiedenen Relationen. Zwischen dem Terminal Wörgel und Brennersee werden 30 und zwischen Wörgel und Trient werden 4 Züge pro Tag angeboten [70]. Zusätzlich besteht Entlang der Brenner-Achse, bis in das Terminal Verona, die Möglichkeit, Sattelaufleger mit einer Eckhöhe von 4,0 m zu befördern [60].

Die zukünftige Entwicklung des Verkehrsangebotes entlang der Brenner-Bergstrecke, vor allem nach der Inbetriebnahme des Basistunnels, ist zurzeit nicht eindeutig definiert. Außer Frage steht jedoch der Weiterverbleib der Bergstrecke, die 2012, im Abschnitt Innsbruck – Brenner, generalsaniert wurde [71]. Zusätzlich wurden nachhaltige Gesamtkonzepte, sowohl auf österreichischer als auch auf italienischer Seite (S-Bahn Tirol und „Südtirol-Takt“ des Verkehrsverbunds Südtirol) aufgebaut, die den Betrieb sichern.

4.3.4 Furka-Oberalp-Bahn

Die Furka-Oberalp-Bahn ist eine 100,6 km lange eingleisige meterspurige Gebirgsbahn, die 1926 eröffnet wurde. Sie ist die einzige Bahnverbindung in der Schweiz, die den Alpenkamm in Ost-West Richtung durchquert und verbindet die Städte Brig (Anschluss an die SBB) mit Disentis (Anschluss an die Rhätische Bahn). 1961 wurde die 4 km lange Schöllenenbahn übernommen, die von Andermatt nach Göschenen führt und damit den Anschluss an die Gotthardbahn in Göschenen darstellt [72], [73]. Im Jahr 2003 fusionierten die Furka-Oberalp-Bahn mit der BVZ Zermatt Bahn zur Matterhorn Gotthard Bahn und umfasst ein Streckennetz von 144 km [74].



Abbildung 4-21: Streckenübersicht der Matterhorn-Gotthard Bahn [75]

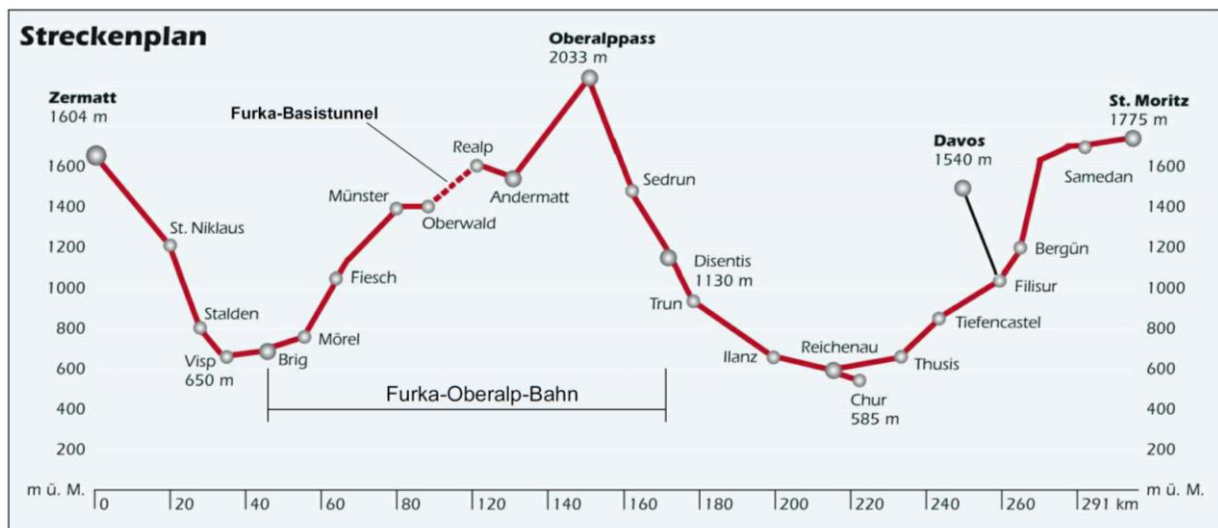


Abbildung 4-22: Streckenprofil der Bahnverbindung Zermatt – Brig – Andermatt - Disentis – St. Moritz (Glacier-Express) [76]

4.3.4.1 Streckendaten

Die 100,6 km lange Furka-Oberalp-Bahn, die sich aus der 96 km langen Hauptlinie Brig – Disentis und der 4 km langen Zweigstrecke Göschenen – Andermatt zusammensetzt, wird in zwei Betriebsarten geführt. Zum einen als Adhäsionsbahn und zum anderen als Zahnradbahn. Die Hauptlinie weißt in Adhäsionsbetrieb eine maximale Steigung von 40‰ und in Zahnstangenbetrieb 110‰ auf. Die Schöllenenbahn (Zweigstrecke) ist eine Zahnradbahnstrecke mit der Maximalsteigung von 179‰. Die beiden höchsten Punkte der Strecke befinden sich am Oberalppass (2033 m.ü.M) und am Furkapass (2163 m.ü.M), der mit einem 1874 m langen Scheiteltunnel unterquert wird. [72], [73], [74]

4.3.4.2 Verkehrsangebot Furka-Oberalp-Bahn

Entlang der Furka-Oberalp-Bahn, die als Matterhorn-Gotthard Bahn betrieben wird, werden 26 Regionalzugfahrten im Stundentakt zwischen Visp – Andermatt – Göschenen und 24 Regionalzugfahrten im Stundentakt zwischen Andermatt – Disentis angeboten [77]. Ganzjährig besteht am Furka-Basistunnel zwischen Oberwald und Realp die Möglichkeit die Autoverladung zu nutzen und innerhalb von 15 Minuten den Basistunnel mit der Bahn zu durchqueren. [78]

Eines der bekanntesten Bahnprodukte weltweit ist der Glacier-Express der entlang der Furka-Oberalp-Bahn zwischen St. Moritz und Zermatt verkehrt. Seit der ersten Fahrt im Jahr 1930 gewann der Glacier-Express weiter an Bedeutung. Innerhalb von siebeneinhalb Stunden werden 291 Brücken, 91 Tunnel und 3 Pässe (Furka-, Oberalp-, Albulapass) über oder unterquert. Zwischen 1980 und 1990 entwickelte sich der Glacier-Express zu einer unverkennbaren Marke. Erreicht wurde das durch gezieltes Marketing, Investitionen in das Rollmaterial (klimatisierte Panoramawagen), zusätzliche Dienstleistungen (Speise-service während der Fahrt) und ein großes Angebot an Spezial- und Pauschalangeboten [79].

Angeboten wird der Glacier-Express in Kooperation zwischen der Matterhorn-Gotthard Bahn und der Rhätischen Bahn, die Zusammen das touristische Schnellzugangebot auf ihrem Streckennetz betreiben und vermarkten [76].

Die Matterhorn-Gotthard Bahn bietet im Zweitraum Ende Juli bis Ende August zusätzlich den Oberalp Openair Express an. Die Nostalgiefahrt führt von Andermatt über den Oberalppass bis nach Disentis und zurück. Der Oberalp Openair Express wird einmal am Tag mit Nostalgie-Gesellschaftswagen und Nostalgie-Openair-Aussichtswagen angeboten [80].



Abbildung 4-23: Streckenübersicht des Glacier-Express [81]

Die Furka-Bergstrecke

Die Furka-Bergstrecke wurde großteils als Zahnradbahn mit einer maximalen Längsneigung von 118‰ und einem minimalem Radius von 70 m konzipiert. Der 1874 m lange Scheiteltunnel wird als Adhäsionsbahn mit einer maximalen Neigung von 35‰ durchquert. Bis zum Kulminationspunkt (Station Furka) auf 2163 m.ü.M werden ab Realp (1546 m.ü.M) 617 Höhenmeter auf 7 km zurückgelegt. Zwischen Oberwald (1366 m.ü.M) und dem Kulminationspunkt werden 797 Höhenmeter auf 11 km überwunden. [82], [83]

Im Zuge der Elektrifizierung im Jahr 1942 konnte der Oberalppass wintersicher ausgebaut werden. Entlang der 18 km langen Furka-Bergstrecke zwischen Oberwald und Realp war, auf Grund der Lawinengefahr, der Winterbetrieb nicht möglich. Somit war der Bahnbetrieb während der Wintermonate entlang der gesamten Furka-Oberalp-Bahn eingeschränkt. Um den Winterbetrieb der Bahnlinie Furka-Oberalp-Bahn sicherzustellen, wurde 1973 mit dem Bau des Furka-Basistunnels begonnen. 1982 wurde der Basistunnel in Betrieb genommen. Daraufhin wurde der Betrieb über den Furkapass zwischen Oberwald und Realp eingestellt. [73]

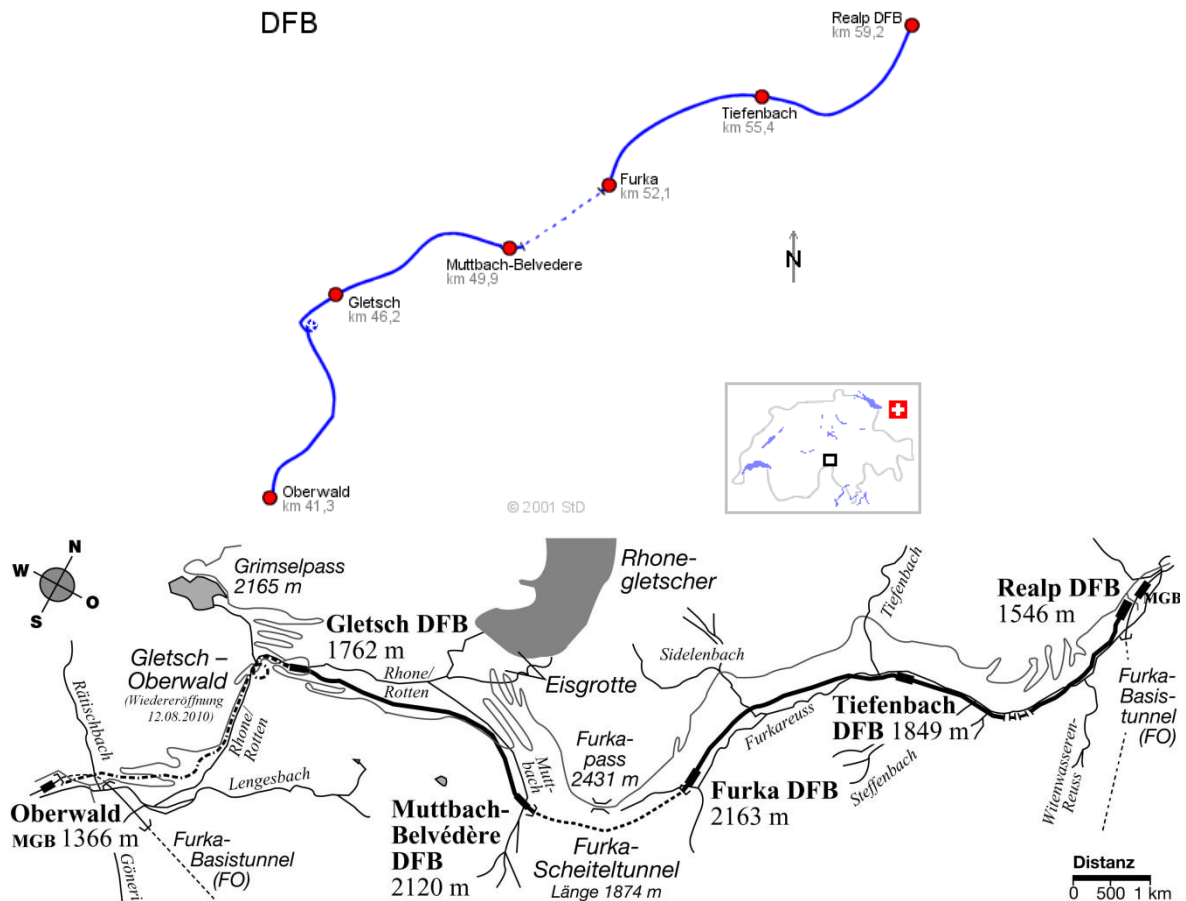


Abbildung 4-24: Streckenübersicht der Furka-Bergstrecke [82], [84]

Nachdem der Betrieb der Furka-Oberalp-Bahn eingestellt wurde, war der Rückbau der Bergstrecke geplant, der 1985 aufgrund einer durch die Initiative des 1983 gegründeten Vereins VFB (Verein Furka-Bergstrecke) aufgehoben wurde. 1985 wurde die Dampfbahn Furka-Bergstrecke AG (DFB AG) als Trägergesellschaft gegründet, die die Konzession für den Betrieb vom Bund bekam. Schritt für Schritt wurde die Bergstrecke saniert, die Oberleitung rückgebaut und ab 1992 wurde der Betrieb der Furka-Bergstrecke als touristische Dampfbahn zum Teil wieder aufgenommen [82]. Seit dem Jahr 2010 kann die gesamte Bergstrecke zwischen Realp – Oberwald, im Zuge von touristischen Fahrten, wieder genutzt werden [84].

4.3.4.3 Touristisches Angebot

Das touristische Angebot entlang der Furka-Bergstrecke legt den Schwerpunkt auf Besichtigungsfahrten. Das Angebot reicht von Dieseltriebwagenfahrten über Dampfzugfahrten mit 1. Klasse zwischen Realp und Oberwald bis hin zu Charterzugfahrten, die individuell gestaltet werden können. Das zentrale Angebot stellen die Dampfzugfahrplanfahrten dar. Je nach Wochentag und Monat werden entweder eine, zwei oder

drei Dampfzugfahrten angeboten. Zusätzlich können Reiseangebote gebucht werden, wie:

- eine Dampfzug und Dieselzug Kombinationsreise
- eine Kombination aus Nostalgie-Dieselezügen und Postautos
- eine Nostalgie-Reise mit Partnerbahnen, wie dem Glacier-Express in Kombination mit der Dampfbahn Furka-Bergstrecke

Weitere Tourismusschwerpunkte liegen auf der Siedlung Gletsch, die ein geschütztes Ortsbild besitzt und auf Wandermöglichkeiten entlang der Dampfbahn Furka-Bergstrecke. [84]

4.3.5 Zusammenfassung

Die Abbildung 4-25 zeigt eine Übersicht der untersuchten Bergstrecken. Darin ist das Verkehrsangebot in drei Kategorien unterteilt:

- I Personenverkehr
- I Güterverkehr
- I Tourismus

Diese Abbildung soll die Ähnlichkeiten der Bergstrecken, trotz der unterschiedlichen Bedeutung im nationalen und internationalen Bahnverkehr, zeigen. Der Semmering-Bergstrecke am ähnlichsten ist die Gotthard-, Lötschberg- und Brennerbahn. Alle diese Bahnlinien sind für den internationalen Bahnverkehr von großer Bedeutung. Sowohl Güterverkehr als auch Personenverkehr wird abgewickelt. Die Lötschberg-Bergstrecke ist zurzeit die einzige dieser Bahnlinien, die in einem Gesamtkonzept mit einem Basistunnel betrieben wird. Das Gesamtkonzept Gotthard folgt Ende 2016. Diese Konzepte sollen zeigen, dass Bergstrecken und Basistunnel nicht in Konkurrenz stehen sondern in Kombination gemeinsam betrieben werden können. Das Gesamtkonzept Lötschberg erfüllt sowohl den regionalen Erschließungsverkehr über die Bergstrecke in einem Stundentakt, als auch den hochrangigen Personenverkehr durch den Basistunnel. Der Güterverkehr wird zwischen Bergstrecke und Basistunnel aufgeteilt. Vor allem die touristische Nutzung der Lötschberg-Bergstrecke zeigt, wie die Vermarktung einer Bahnlinie mit einheitlichen Dienstleistungsketten umgesetzt werden kann.

Im Betriebskonzept Semmering-Bergstrecke 2025+ sollten die Erkenntnisse und erprobten Konzepte, der internationalen Beispiele, berücksichtigt werden.

		Lötschberg		Gotthard		Brenner		Furka-Oberalp-Bahn		
		Basistunnel	Bergstrecke	Basistunnel	Bergstrecke	Basistunnel	Bergstrecke		Furka-Bergstrecke	
						Österreich	Italien	Visp-Göschenen Andermatt-Disentis		
Personenverkehr	Regionalzug	-	35 ¹⁾	-	stündlich	geplante Fertigstellung 2026	43 ⁵⁾	48 ⁶⁾	24 bzw. 26 ¹⁾	ausschließlich touristische Nutzung
	Intercity	44 ¹⁾	-	3 Züge	Ausweichroute		-	-	Glacier-Express	
	Eurocity	6 ¹⁾	-	in 2 Stunden ⁴⁾	Wartungsfall GBT ⁴⁾		10 ⁵⁾		-	
Güterverkehr	Güterzüge	max. 60 ²⁾	max. 50 ²⁾	max. 260 ⁴⁾	Ausweichroute ⁴⁾		120 ⁶⁾		k.A	
	Autoverladezüge	-	min. 70 ³⁾ (wochentagsabhängig)	-	-		-	-	min. 28 ⁸⁾ (saisonabhängig)	
Tourismus	touristische Angebote	-	ja	-	ja	-	nein	ja (Glacier-Express) ⁹⁾	ja	
	Nostalgie-Fahrten	-	ja	-	geplant (SBB Historic)	-	nein	ja (Oberalp Openair Express) ¹⁰⁾	ja	

 1) Fahrplan Stand 2016 (<http://www.sbb.ch/fahrplan.html>)

 2) max. 110 Trassen für den Güterverkehr (<https://www.bls.ch/d/unternehmen/download-neatprofil.pdf>)

 3) Autoverlad Lötschberg Fahrplan - min. 30 min Takt (<http://www.bls.ch/d/autoverlad/fahrplan-goppenstein.php>)

 4) Betriebskonzept Gotthard Basistunnel (<http://www.sbb.ch/sbb-konzern/medien/dossier-medienschaffende/gotthard-basistunnel.html>)

 5) Fahrplan Stand 2016 (<http://fahrplan.oebb.at/bin/query.exe/dn>)

 6) Fahrplan Stand 2016 (<http://www.sii.bz.it/de/siitimetablesquery>)

 7) <http://www.brennerbahn.eu/brennerverkehr/>

 8) Autoverlad Furka Fahrplan (<https://www.matterhorngotthardbahn.ch/de/sommer/anreise/autoverlad/furka/>)

 9) Glacier-Express (<http://www.glacierexpress.ch/de/Pages/default.aspx>)

 10) Oberalp Openair Express (<https://www.matterhorngotthardbahn.ch/de/sommer/angebote/oberalp-openair-express/>)

Abbildung 4-25: Übersicht der untersuchten Bergstrecken

4.4 Betriebskonzept 2025+ Umleitverkehr

4.4.1 Einflussfaktoren

4.4.1.1 Wartungskonzept

Das Wartungskonzept 2025+ des Semmering-Basistunnel sieht eine 8-stündige Sperre für eine der beiden Tunnelröhren, im Zeitraum zwischen 21:00 Uhr und 05:00 Uhr, für mehrere Nächte der Woche, vor. Eine der beiden Tunnelröhren bleibt währenddessen für den Nachtverkehr offen. Die Abwicklung des nächtlichen Verkehrs erfolgt einerseits durch die verbleibende Tunnelröhre, andererseits über die Semmering-Bergstrecke. Planmäßig werden die Nachtgüterzüge in Lastrichtung (von Nord nach Süd) durch den SBT geführt. In Süd-Nord-Richtung überqueren die Nachtgüterzüge die Semmering-Bergstrecke. Der Grund für diese Art der Verkehrsführung liegt in den Anlageverhältnissen der Semmering-Bergstrecke. Die Nordrampe (Payerbach-Reichenau bis Semmering) weist höhere Neigungen und engere Bögen als die Südrampe zwischen Müzzuschlag und Semmering auf. Damit ist die Fahrtrichtung von Süden nach Norden über den Berg energieeffizienter und anlagentechnisch günstiger als die Nord-Süd-Richtung. [85]

4.4.1.2 Anforderungen des Güterverkehrs an die Bergstrecke

Damit die uneingeschränkte Abwicklung des nächtlichen Güterverkehrs funktionieren kann, müssen einige Anforderungen seitens der Infrastruktur sichergestellt werden. Eine Voraussetzung betrifft die Lichraumthematik und die Lichraumprofile. Als vollwertige Umleitstrecke für den Güterverkehr dürfen keine Lichraumeinschränkungen vorhanden sein. Im aktuellen Zustand darf kein Rollmaterial verwendet werden, dass nicht den kinematischen Bezugslinien G1, G2 und GA entspricht. [86] Die Ursachen der Lichraumeinschränkung beziehen sich auf die zu geringen Gleisabstände im Streckenabschnitt zwischen Kùb und Semmering und den unzureichenden Eckhöhen in den Tunnelabschnitten. In Abbildung 4-26, Abbildung 4-27 und Abbildung 4-28 sind die Tunnelprofile des Weinzettelwand Tunnel, des Alten Semmering Scheiteltunnel und des Neuen Semmering Scheiteltunnel dargestellt.

Der Weinzettelwand Tunnel ist einer der 14 von 16 Tunnel entlang der Bergstrecke, die zweigleisig betrieben werden. Die beiden Scheiteltunnel, der Alte und Neue Semmering Scheiteltunnel, stellen eine Ausnahme dar und sind als eingleisige Tunnelröhren ausgeführt. Das Tunnelprofil des Weinzettelwand Tunnels weist zu geringe Eckhöhen auf, um das geforderte Einheits-Lichraumprofil LPR 1 verwenden zu können. Hinzu kommen die geringen Gleisabstände (unter 4,0 m), die eine Begegnung zweier Güterzüge mit dem LPR 1 im Tunnel ausschließen. Die 13 weiteren Tunnel, die sich alle entlang der Nor-

drampe befinden, zeigen dieselben Probleme hinsichtlich der Eckhöhen und Gleisabstände, womit ein uneingeschränkter Umleitverkehr im aktuellen Zustand nicht möglich ist.

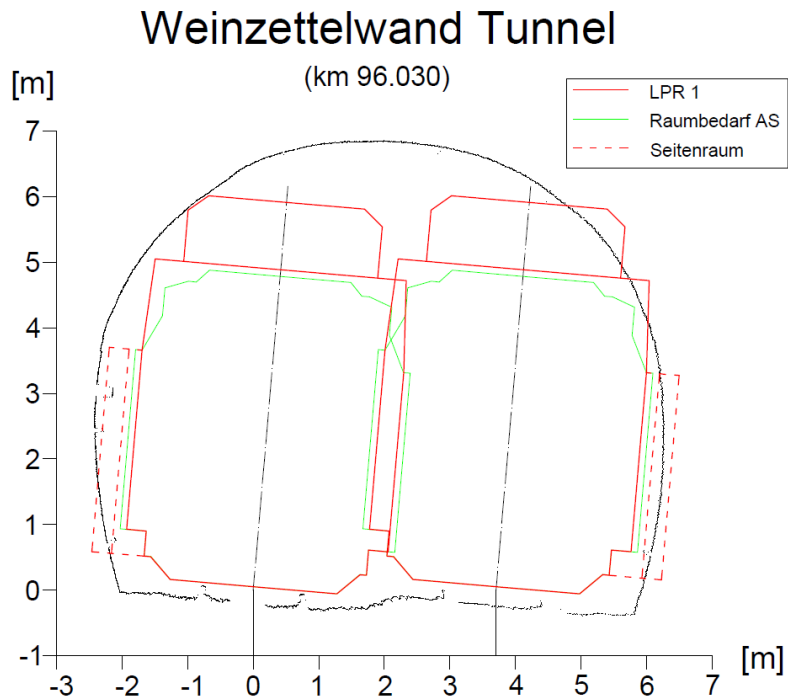


Abbildung 4-26: Tunnelprofil Weinzettelwand Tunnel [87]

Dadurch wird ein Rückbau auf ein Streckengleis entlang der Nordrampe nötig. Die Reduktion auf ein Streckengleis erfolgt in jenen Streckenabschnitten, in denen die Eckhöhen der Tunnel zu gering sind und der Gleisabstand das Mindestmaß von 4,0 m unterschreitet. In der Abbildung 4-6, die im Kapitel 4.2.4 dargestellt ist, ist der Streckenabschnitt mit den Rückbaumaßnahmen im Lageplan dargestellt. Dabei handelt es sich um den Abschnitt zwischen der Haltestelle Küb und dem Bahnhof Semmering.

Wie bereits erwähnt, ist das Einheits-Lichtraumprofil LPR 1, das im Regelwerk 01.04 Lichtraum durch die ÖBB Infrastruktur AG definiert wurde, anzustreben (siehe Abbildung 4-3). Zusätzlich sollten Sendungen mit Lademaßüberschreitungen (LÜ) über die Bergstrecke fahren können (z.B. RoLa). Um den Lichtraumanforderungen gerecht zu werden, muss zumindest in den Tunnelabschnitten, das verbleibende Streckengleis in die Tunnelmitte verlegt werden. Zwar ist damit ein zusätzlicher Investitionsaufwand nötig, damit wird aber die Lichtraumproblematik für die Tunnelprofile gelöst und die Abwicklung des Güterverkehrs im Rahmen des Umleitverkehrskonzeptes ermöglicht.

Der Weinzettelwand Tunnel könnte nach den Umbaumaßnahmen wie in Abbildung 4-27 dargestellt aussehen.

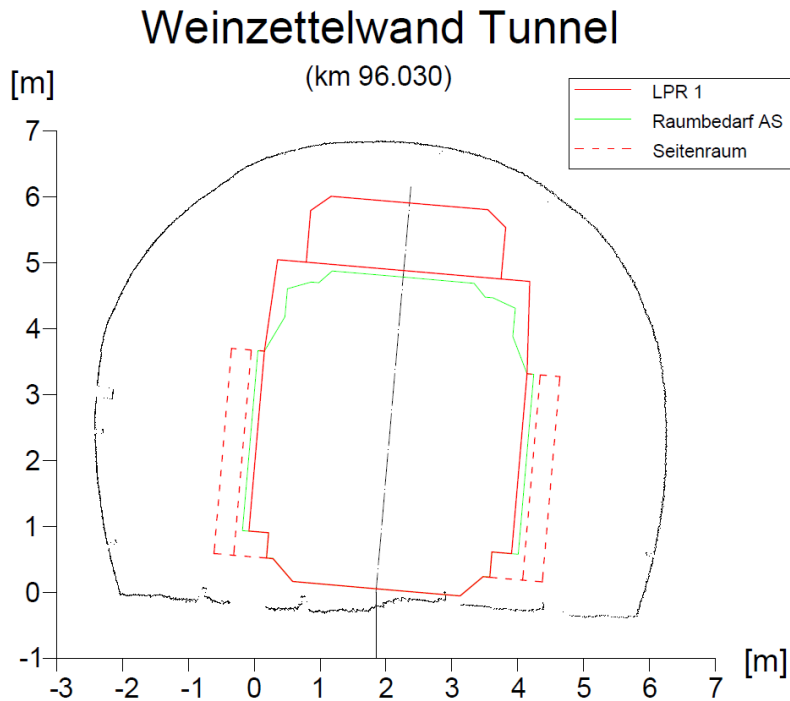


Abbildung 4-27: Tunnelprofil Weinzettelwand Tunnel [87]

Die beiden Scheiteltunnel (Alter und Neuer Semmeringtunnel) sind, im Gegensatz zu allen anderen Tunneln entlang der Bergstrecke, eingleisige Tunnel. Der Alte Semmeringtunnel wurde ursprünglich als zweigleisiger Tunnel betrieben. Erst durch die notwendige Sanierung der Innenauskleidung nach dem Zweiten Weltkrieg wurde der Alte Semmeringtunnel zu einem eingleisigen Tunnel umfunktioniert. [6]

Das Tunnelprofil des Alten Semmeringtunnels ist grundsätzlich für das Einheitslichtraumprofil LPR 1 geeignet, jedoch zeigen sich, anhand der Querschnittsuntersuchung, im Bereich der beiden Tunnelportale Konflikte mit dem freizuhaltenden Bereich der Stromabnehmer (Abbildung 4-28). Der Tunnelquerschnitt des zweiten Scheiteltunnels (Neuer Semmeringtunnel) zeigt ähnliche Konflikte entlang der gesamten Tunnellänge (Abbildung 4-29).

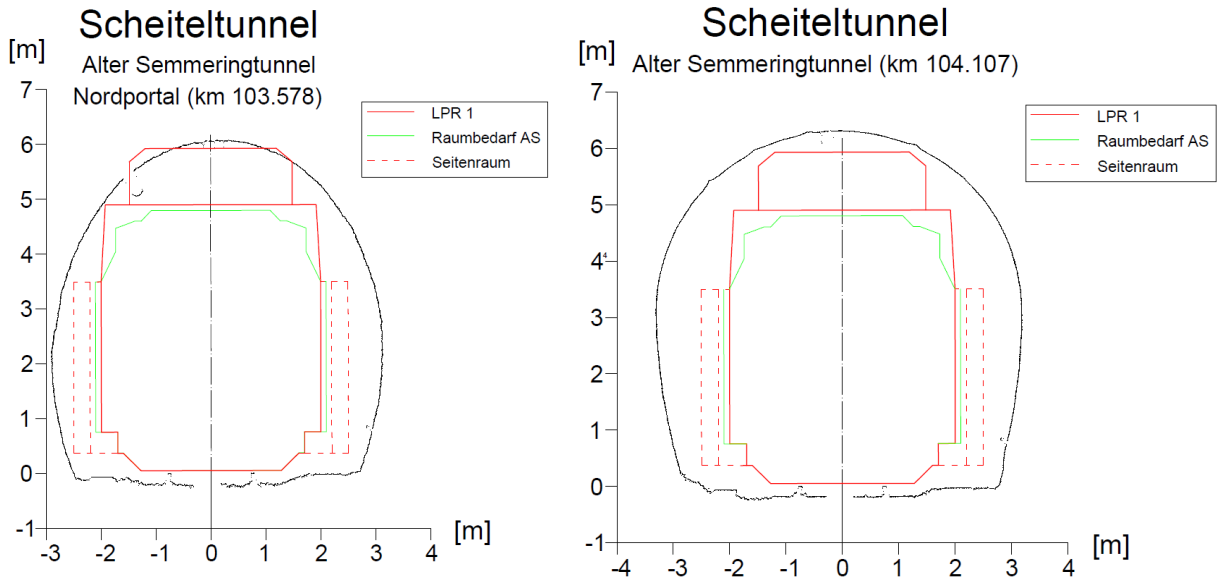


Abbildung 4-28: Tunnelprofil Scheiteltunnel (Alter Semmeringtunnel) [87]

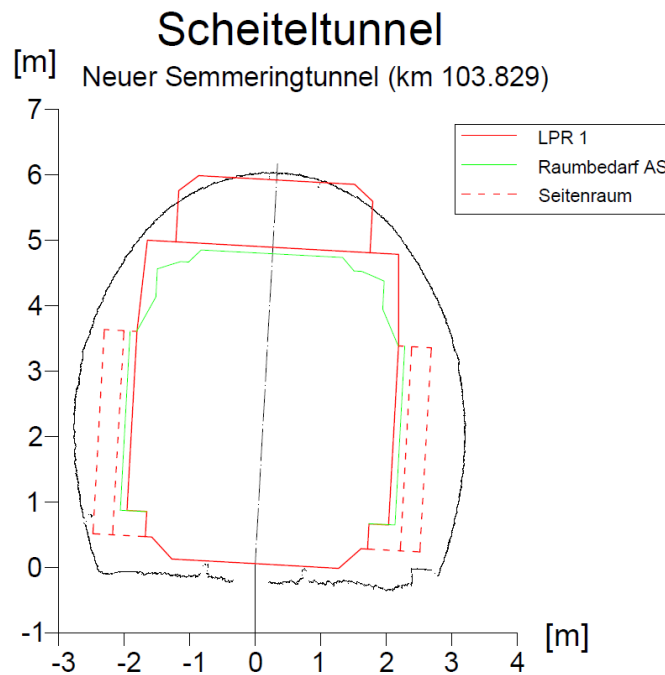


Abbildung 4-29: Tunnelprofil Scheiteltunnel (Neuer Semmeringtunnel) [87]

Mögliche Lösungsvorschläge für die Lichtraumkonflikte sind:

- I Verwendung von Stromschiene im Bereich der beiden Scheiteltunnel
- I Absenkung der Tunnelsohle und der damit verbundenen Absenkung des Gleisrostes
- I Aufweitung des Tunnelprofils

Jede dieser Varianten müsste zusätzlich mit dem Denkmalschutz und der UNESCO abgestimmt werden, um den Titel als Welterbestätte nicht zu gefährden. Das betrifft auch alle anderen Maßnahmen entlang der Semmeringbahn.

Die beiden letztgenannten Varianten erscheinen insofern als schwierig umsetzbar, da im Zuge der Elektrifizierung der Semmering-Bergstrecke bereits eine Absenkung der Fahrbahn im Tunnel durchgeführt wurde. Ein weiteres Absenken der Tunnelsohle würde die Tunnelwiderlager freilegen und die Standsicherheit negativ beeinflussen [3]. Die Aufweitung der Tunnelprofile wurde während der Elektrifizierung als alternative Variante zur Fahrbahnabsenkung thematisiert und untersucht. Auf Grund der schwierigen geologischen Verhältnisse und der damit verbundenen hohen finanziellen Aufwendungen wurde von dieser Variante letztlich Abstand genommen [3].

Für den Alten Semmeringtunnel würde eine Anpassung der Tunnelprofile im Portalbereich ausreichen, um das Lichtraumprofil LPR 1 einzuhalten, da der restliche Tunnelabschnitt keine Lichtraumkonflikte aufweist (siehe Abbildung 4-28). Damit wären keine größeren und kostenintensiven Aufweitungen des Tunnelprofils über die gesamte Länge notwendig. Ebenfalls erscheint die Stromschiene als geeignete Möglichkeit, um zumindest einen Scheiteltunnel für das Lichtraumprofil LPR 1 zugänglich zu machen. Der zweite Scheiteltunnel könnte ohne Umbauten weiterhin für den touristischen und regionalen Verkehr in Betrieb bleiben und somit die Zweigleisigkeit im Bereich der Scheiteltunnel sicherstellen.

4.4.1.3 Abgeschätzte Zugzahlen 2025

Ein wichtiger Aspekt für den Umleitverkehr sind die abgeschätzten Güterzugzahlen des Betriebskonzeptes 2025+ für die Nachtstunden. Die verbleibende Tunnelröhre des SBT und die Umleitroute über den Semmering müssen gemeinsam genügend Kapazitäten aufweisen, um die in den Nachtstunden geplanten Güterzugfahrten abwickeln zu können.

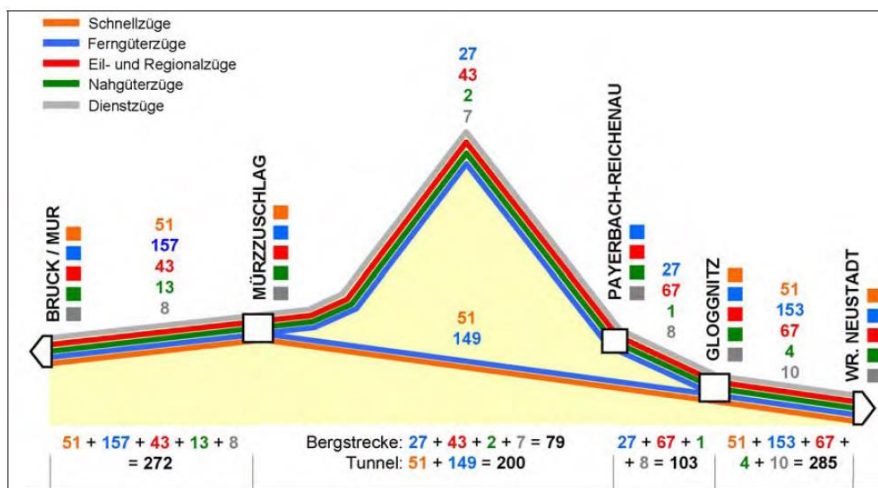


Abbildung 4-30: Übersicht der abgeschätzten Zugzahlen Jahr 2025 [88]

In der Abbildung 4-30 sind die abgeschätzten Zugzahlen grafisch dargestellt. Zusätzlich ist in der Abbildung 4-31 eine genauere Aufschlüsselung nach Zuggattung und Tageszeit vorhanden.

Strecke	Schnellzüge		Eil- und Regionalzüge		Ferngüterzüge		Nahgüterzüge		Dienstzüge		Summe		Gesamtsumme
	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	
Wiener Neustadt Hbf – Gloggnitz	47	4	62	5	81	72	3	1	6	4	199	86	285
Gloggnitz – Payerbach-Reichenau	0	0	62	5	13	14	1	0	5	3	81	22	103
Payerbach-Reichenau – Mürzzuschlag	0	0	38	5	13	14	1	1	7	0	59	20	79
Mürzzuschlag – Bruck a.d. Mur	46	5	38	5	79	78	9	4	5	3	177	95	272
Gloggnitz – Mürzzuschlag Tunnel	47	4	0	0	79	70	0	0	0	0	126	74	200

Abbildung 4-31: Zugzahlenabschätzung Jahr 2025 [89]

Auf dem Streckenabschnitt Gloggnitz – Mürzzuschlag (Semmering-Basistunnel) werden in der Nacht insgesamt 74 Zugfahrten prognostiziert, davon 4 Schnell- und 70 Güterzüge. Diese Zahl ist ein Querschnittswert, das bedeutet, dass beide Fahrtrichtungen berücksichtigt werden. Geht man davon aus, dass etwa 50% der Fahrten in Nord-Süd-Richtung und 50% in Süd-Nord-Richtung gefahren werden, dann müssten im Wartungsfall 37 Zugfahrten über die Semmering-Bergstrecke abgewickelt werden. Diese Abschätzung überschätzt die Verkehrsstärke in Süd-Nord-Richtung, stellt an dieser Stelle als Annahme aber den „worst case“ für den Umleitverkehr über die Bergstrecke dar. Deswegen wird der Umleitverkehr auf die 37 Zugfahrten untersucht.

4.4.1.4 Zugfolgezeit

Durch den modernen sicherungstechnischen Ausbau der Semmering-Bergstrecke ist eine minimale Zugfolge von 5 Minuten möglich [20]. Theoretisch wären damit 12 Güterzüge in eine Fahrtrichtung innerhalb einer Stunde denkbar. Innerhalb von 8 Stunden wären, bei 5 Minuten Zugfolgezeit, theoretisch 96 Zugfahrten möglich.

4.4.1.5 Fahrzeituntersuchung Güterzüge

Die Fahrzeit der Güterzüge wird anhand von zwei Eingangsdaten erstellt. Zum einen wird eine Fahrzeitberechnung eines Güterzuges, unter zur Hilfenahme einer Berechnungsvor-

lage des Instituts für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft der TU Graz, durchgeführt. Als Vergleich dienen Güterzugfahrplanfahrten, die durch die Befragung eines Triebfahrzeugführers der ÖBB in Erfahrung gebracht werden konnten.

Für die Fahrzeitberechnung wird ein Güterzug mit folgenden Eigenschaften verwendet:

- I Universallokomotive der Baureihe 1044 als Triebfahrzeug in Doppeltraktion
- I Wagenzuggewicht von 1566 t, aufgeteilt auf 20 4-achsigen Wagons á 78,3 t
- I Gesamtzuggewicht von 1734 t
- I 10% Fahrzeitreserve
- I Bremsverzögerung von 0,6 m/s²

Diese Güterzugdaten entsprechen einer Güterzugfahrt vom 12. November 2015, die über den Semmering geführt wurde. Diese Informationen wurden ebenfalls während der Befragung eines Triebfahrzeugführers in Erfahrung gebracht. [90]

Das Ergebnis der Fahrzeituntersuchung ist in der Abbildung 4-32 abgebildet und stellt eine mögliche Fahrzeit von 36 Minuten fest.

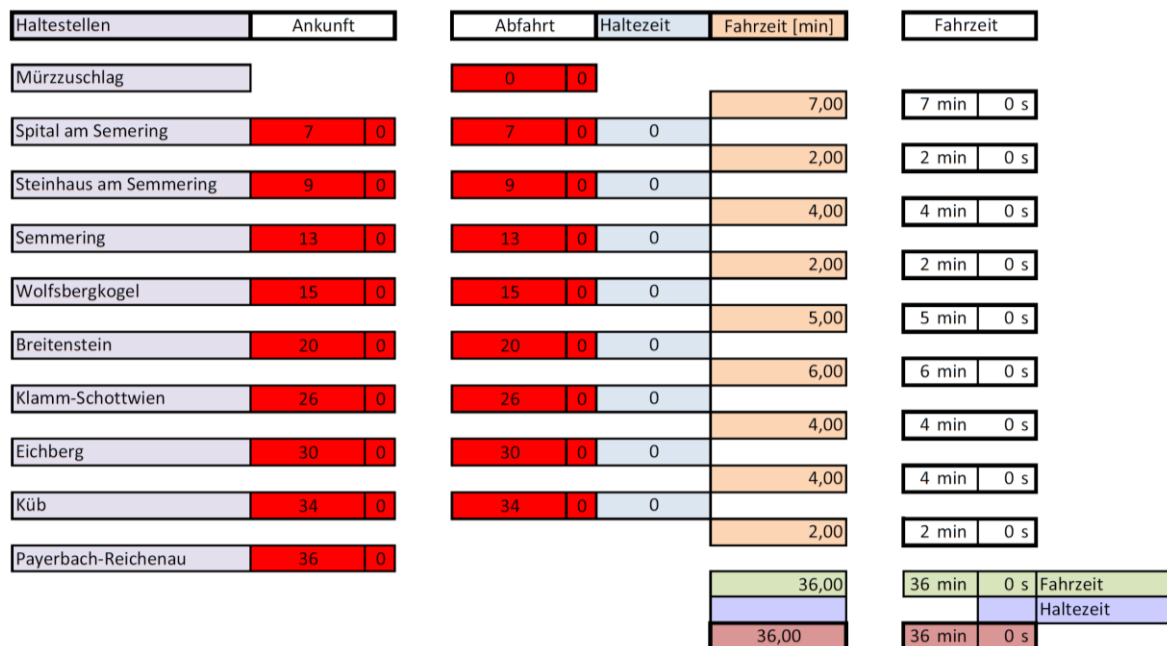


Abbildung 4-32: Fahrzeituntersuchung Güterzug

Als Vergleichswerte dienen zwei Güterzugfahrten aus dem Fahrplan, die in der Abbildung 4-33 dargestellt sind.

Güterzug 1			Güterzug 2		
	Fahrplanzeit	Fahrzeit [min]		Fahrplanzeit	Fahrzeit [min]
Mürzzuschlag	18:19		Payerbach-Reichenau	23:00	
		00:07			00:07
Spital am Semmering	18:26		Eichberg	23:07	
		00:07			00:06
Semmering	18:33		Klamm-Schottwien	23:13	
		00:08			00:06
Breitenstein	18:41		Breitenstein	23:19	
		00:12			00:07
Klamm-Schottwien	18:53		Semmering	23:26	
		00:05			00:08
Eichberg	18:58		Spital am Semmering	23:34	
		00:07			00:07
Payerbach-Reichenau	19:05		Mürzzuschlag	23:41	
Summe:		00:46	Summe:		00:41

Abbildung 4-33: Fahrzeiten von Güterzügen aus Fahrplan [90]

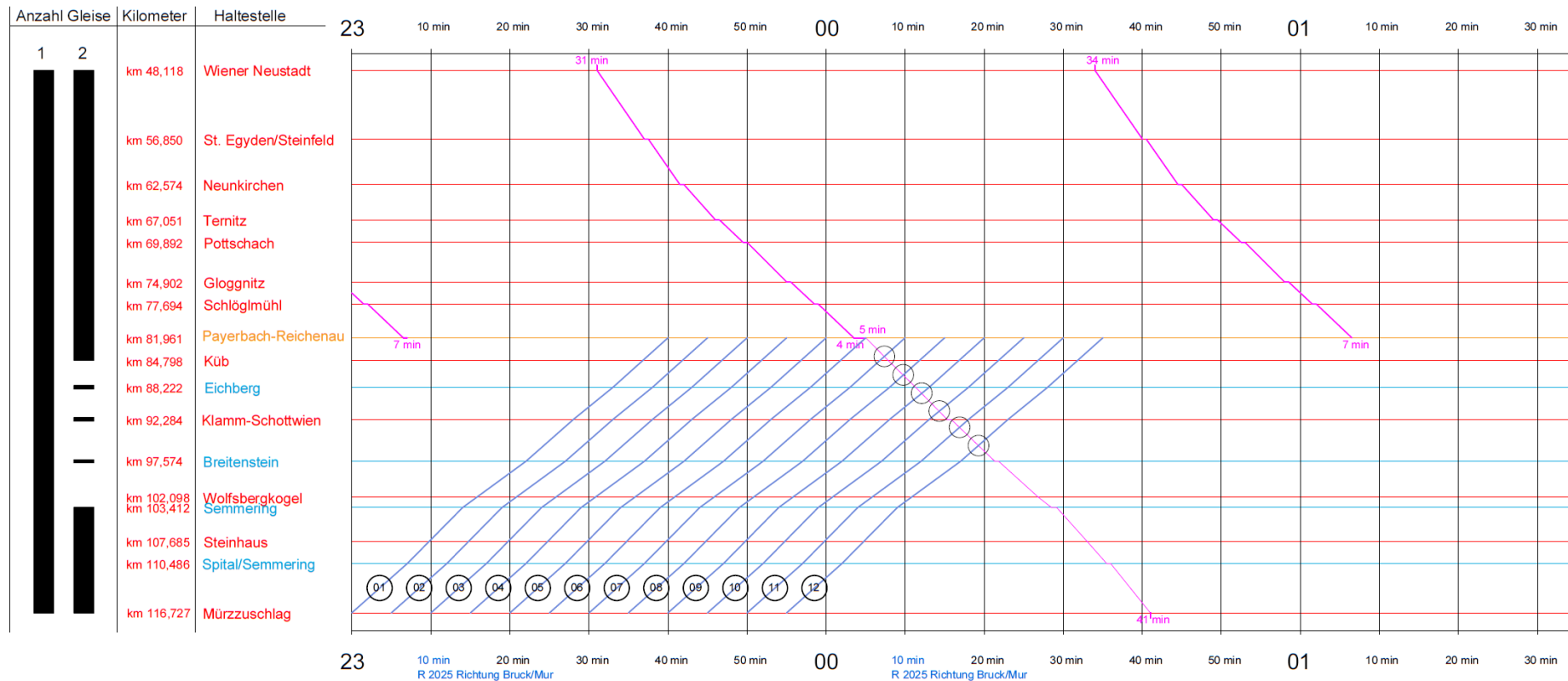
Da, die in den Fahrplänen gezeigte Fahrzeit, geplante Wartezeiten und sonstige Reserven einplant, kann kein direkter Vergleich gezogen werden. Für die weitere Betrachtung der Güterzugfahrzeit wird eine Fahrzeit von 40 Minuten angenommen, die folgendes Fahrzeitprofil aufweist:

Güterzug	Fahrplanzeit	Fahrzeit [min]
Mürzzuschlag	00:00	
		00:07
Spital am Semmering	00:07	
		00:07
Semmering	00:14	
		00:08
Breitenstein	00:22	
		00:06
Klamm-Schottwien	00:28	
		00:05
Eichberg	00:33	
		00:07
Payerbach-Reichenau	00:40	
Summe:		40 min

Tabelle 24: Fahrzeitprofil der verwendeten Güterzugfahrzeit

Im Bildfahrplan, der in der Abbildung 4-34 dargestellt ist, sind die theoretisch möglichen Güterzugfahrten für eine Stunde, bei einer Zugfolgezeit von 5 Minuten, dargestellt. Zusätzlich wird der Begegnungskonflikt zwischen Umleitverkehr und regionalen Personenverkehr aufgezeigt.

Überblick der theoretischen Anzahl von Güterzügen je Stunde



<p>— Regionalzug: Wiener Neustadt - Payerbach</p> <p>— Regionalzug: Mürzzuschlag - Payerbach (Zweistundentakt)</p> <p>IC 2025 Richtung Graz Intercity-Anschlüsse (Bahnhof Mürzzuschlag)</p> <p>R 2025 Richtung Bruck/Mur Regionalzug-Anschlüsse (Bahnhof Mürzzuschlag)</p>	<p>○01 ○02 ○03 theoretische Anzahl an Güterzüge bei 5 Minuten Zugfolgezeit</p> <p>In einer Stunde könnten theoretisch 12 Zugfahrten in eine Fahrtrichtung durchgeführt werden und 96 Fahrten innerhalb von 8 Stunden</p>
--	--

Abbildung 4-34: Theoretische Abfolge der Güterzüge im Zeitraum einer Stunde im Bildfahrplan

4.4.1.6 Einfluss durch den regionalen Personenverkehr

Wie bereits dargestellt sind anhand der abgeschätzten Zugzahlen 37 Zugfahrten im Zeitraum zwischen 21:00 Uhr abends und 05:00 Uhr morgens über die Bergstrecke, von Mürzzuschlag Richtung Wien, abzuwickeln. Während dieses Zeitraums sind laut Fahrplan 4 Regionalzugfahrten vorgesehen, die den Umleitverkehr beeinflussen.

Abfahrtsbahnhof	Abfahrtszeit	Fahrtrichtung	Ankunftszeit	Bezeichnung
Mürzzuschlag	03:44 Uhr	Payerbach-Reichenau	04:23 Uhr	Regionalzug "Schwarzatal"
Mürzzuschlag	21:10 Uhr	Payerbach-Reichenau	21:50 Uhr	Regionalzug
Payerbach-Reichenau	22:08 Uhr	Mürzzuschlag	22:48 Uhr	Regionalzug
Payerbach-Reichenau	00:05 Uhr	Mürzzuschlag	00:42 Uhr	"Südbahnsprinter"

Tabelle 25: Regionalzugfahrten während des Wartungsfensters

Durch die Regionalzugfahrten verringert sich die Anzahl der theoretisch durchführbaren Güterzugfahrten während des Wartungsfensters, da Begegnungsmöglichkeiten und Kreuzungspunkte entlang der Bergstrecke eingehalten werden müssen. Entlang der Südrampe (Mürzzuschlag – Semmering) bleiben die beiden Streckengleise mit einem Gleisabstand von 4,0 m bestehen und ermöglichen durchgehend Zugbegegnungen. Entlang der Nordrampe kann:

- I im Streckenabschnitt Payerbach – Küb
- I in der Hst. Eichberg
- I in der Hst. Klamm-Schottwien
- I in der Hst. Breitenstein und
- I im Bhf. Semmering

gekreuzt werden. In der Abfolge der Güterzüge sind diese Begegnungsmöglichkeiten einzuplanen.

4.4.2 Bildfahrplan

Im Bildfahrplan wird die Abfolge der Güterzugfahrten während des Wartungsfensters, im Zusammenspiel mit den Regionalzugfahrten, abgestimmt. Daraus ergibt sich die mögliche Anzahl an Güterzugfahrten für den Umleitverkehr über den Semmering. Zusätzlich wird die mögliche Anzahl an Güterzugfahrten bei Variation der Zugfolgezeit untersucht. Bei einer minimalmöglichen Zugfolgezeit von 5 Minuten und bei Berücksichtigung der Zugbegegnungen sind 77 Güterzugfahrten im Bildfahrplan möglich. Wird die Zugfolgezeit auf 10 Minuten erhöht, dann ergeben sich in etwa 40 mögliche Güterzugfahrten. Somit kann die Aussage getroffen werden, dass, bis zu einer Zugfolgezeit von 10 Minuten, die Abwicklung der 37 Zugfahrten des Umleitverkehrs über die Bergstrecke möglich ist.

Betriebskonzept Semmeringbahn 2025+

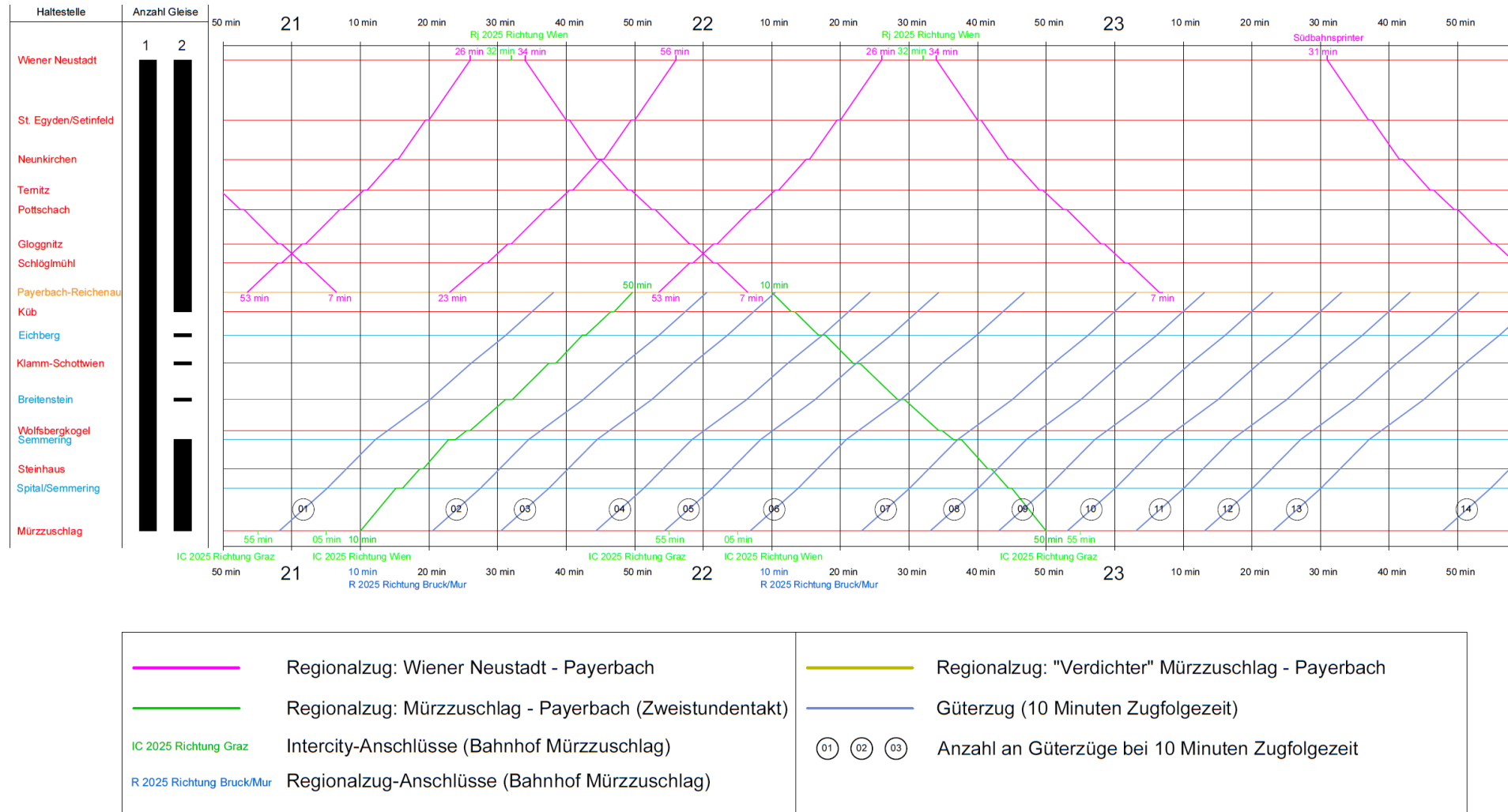


Abbildung 4-35: Überschneidung des Umleitverkehrs und Regionalverkehrs

4.5 Betriebskonzept 2025+ regionaler Personenverkehr

4.5.1 Einleitung

Durch die Inbetriebnahme des Semmering-Basistunnels und die dadurch entstehende Verlagerung der Fernverkehrsverbindungen, wird es notwendig, das Betriebskonzept des Regionalverkehrs den neuen Gegebenheiten anzupassen. Die Untersuchung von vier Fahrplanvarianten soll die Vielzahl an Möglichkeiten aufzeigen, wie die Semmering-Bergstrecke in Zukunft genutzt werden kann. Im Kapitel 4.2, Infrastrukturelle und betriebliche Einflussfaktoren, wurden einige Faktoren behandelt, die für die Erarbeitung des Betriebskonzeptes 2025+ zu berücksichtigen sind. Daraus ergibt sich auch die enge Verbindung der drei Interessensbereiche:

- I Regionalverkehr
- I Umleitverkehr und
- I Touristischer Verkehr

4.5.2 Anforderungen

Der Betrieb des Personennahverkehrs entlang der Semmering-Bergstrecke soll zukünftig folgende Anforderungen erfüllen:

- I Nachfrageorientierter Taktfahrplan auf Basis einer Fahrgastpotentialuntersuchung
- I Sicherstellen der Anschlussverbindungen an den hochrangigen Fernverkehr in den Bahnhöfen Wiener Neustadt und Mürzzuschlag
- I Sicherstellen der Anschlussverbindungen an den Regionalverkehr in den Bahnhöfen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag und
- I Vereinbarkeit mit dem Umleitverkehr

4.5.2.1 Anschlussrelationen

Die Anschlussrelationen sind zentrale Faktoren für die Akzeptanz des Verkehrsangebotes in der Bevölkerung. Dadurch soll die Weiterreise, ohne lange Wartezeiten, in jede Richtung möglich. Die Netzgrafik, die in der Abbildung 3-18 bereits dargestellt wurde, soll an dieser Stelle nochmals gezeigt werden.

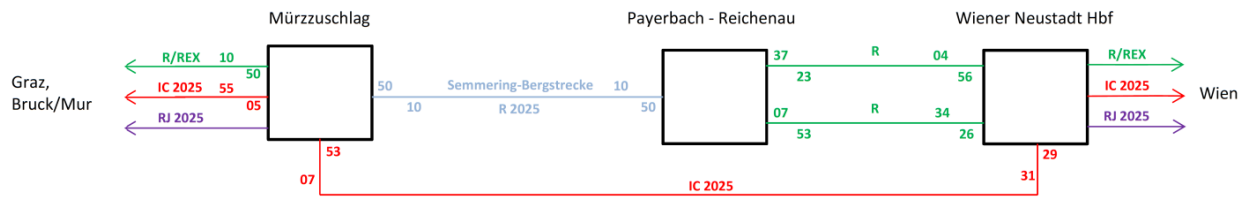


Abbildung 4-36: Netzgrafik Fahrplan 2025

Ausgehend von den Anschlussrelationen in Mürzzuschlag und Payerbach-Reichenau und unter der Berücksichtigung der notwendigen Umsteigezeiten in den Bahnhöfen, wird eine Fahrzeit von 40 min über den Semmering gefordert (siehe Abbildung 4-36). 3 min Umsteigezeit wird für das bahnsteiggleiche Umsteigen zwischen den Regionalzügen im Bahnhof Payerbach-Reichenau angenommen. Im Bahnhof Mürzzuschlag wird von bahnsteigungleichem Umsteigen zwischen dem Regionalzug und dem Intercity ausgegangen. Daher werden für diesen Umsteigevorgang 5 min gewählt. Die Weiterreise mit dem Regionalzug ab Mürzzuschlag in Richtung Bruck/Mur ist in dieser Netzgrafik ebenfalls sichergestellt.

4.5.2.2 Fahrplanvarianten

Untersucht werden vier Fahrplanvarianten mit den Betriebszeiten von 05 Uhr bis 21 Uhr (16 Stunden). Im Zeitraum zwischen 21 Uhr und 5 Uhr wird die Bergstrecke für den Umleitverkehr verwendet. Das ergibt sich aus dem Wartungskonzept für den Semmering-Basistunnel. Die vier Varianten sind:

- I ein Zweistundentakt
- I ein Stundentakt
- I ein Halbstundentakt und
- I ein, zu den HVZ verdichteter, Zweistundentakt

Die geforderte maximale Fahrzeit von 40 min muss von allen vier Varianten eingehalten werden.

4.5.2.3 Haltestellen und Zugkreuzungen

In der Abbildung 4-37 sind die Haltestellen und Bahnhöfe der Südbahnstrecke zwischen Wiener Neustadt und Mürzzuschlag dargestellt. Von großem Interesse sind jene Haltestellen zwischen Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag. Die roten Abschnitte in der Abbildung zeigen die Streckenabschnitte, die, auf Grund der zu geringen Gleisabstände für den Umleitverkehr, auf ein Streckengleis zurückgebaut werden sollen.



Abbildung 4-37: Haltestellen der Südbahn zwischen Wiener Neustadt und Mürtzschlag

In den verschiedenen Fahrplanvarianten werden unterschiedlich viele Begegnungsmöglichkeiten entlang der Bergstrecke benötigt. Entlang der Südrampe (Semmering - Mürtzschlag) gibt es, auf Grund der beiden verbleibenden Streckengleise, keine Einschränkungen bezüglich Zugbegegnungen. Entlang der Nordrampe (Payerbach – Semmering) verbleiben, nach dem Rückbau auf ein Streckengleis, die Haltestellen:

- Eichberg am Semmering
- Klamm-Schottwien und
- Breitenstein

als potenzielle Kreuzungspunkte.

4.5.3 Fahrzeituntersuchung

4.5.3.1 Annahmen

Vom Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft der TU Graz wurde eine Berechnungsvorlage verwendet, anhand der die Fahrzeitberechnung durchgeführt wurde. Darin wurde das aktuelle VzG der Strecke 10501 (Semmeringbahn) hinterlegt. Als Triebfahrzeug wird der Siemens Desiro MainLine der Baureihe 4744 mit einer maximalen Geschwindigkeit von 160 km/h und einer Leistung von 2600 kW, gewählt. Weitere Parameter sind:

- ┆ Bremsverzögerung: 1 m/s²
- ┆ Fahrzeitreserve: 7%
- ┆ Haltedauer an Haltestellen: 30 sec.

4.5.3.2 Berechnungsergebnis

Das Ergebnis der Fahrzeitberechnung ergibt eine Fahrzeit von knapp 38 Minuten und erfüllt die Anforderung einer Fahrzeit unter 40 min. Im nächsten Schritt lässt sich im Bildfahrplan ermitteln, ob die Begegnungsmöglichkeiten eingehalten werden können.

Gleis 1 - Richtung 1

Haltestellen	Ankunft	Abfahrt	Haltezeit	Fahrzeit [min]	Fahrzeit
Payerbach-Reichenau		7	0	2,83	2 min 50 s
Küb	9 50	10	20 0,5	3,50	3 min 30 s
Eichberg	13 50	14	20 0,5	4,00	4 min 0 s
Klamm-Schottwien	18 20	18	50 0,5	5,50	5 min 30 s
Breitenstein	24 20	24	50 0,5	5,00	5 min 0 s
Wolfsbergkogel	29 50	30	20 0,5	1,67	1 min 40 s
Semmering	32 0	32	30 0,5	3,83	3 min 50 s
Steinhaus am Semmering	36 20	36	50 0,5	2,50	2 min 30 s
Spital am Semering	39 20	39	50 0,5	5,00	5 min 0 s
Mürzzuschlag	44 50			33,83	30 min 230 s Netto Fahrzeit
				4	240 s Haltezeit
				37,83	37 min 50 s

Abbildung 4-38: Fahrzeitberechnung Gleis 1 – Richtung 1

Gleis 2 - Richtung 2

Haltestellen	Ankunft	Abfahrt	Haltezeit	Fahrzeit [min]	Fahrzeit
Mürzzuschlag		10	0	5,17	5 min 10 s
Spital am Semering	15 10	15	40 0,5	2,50	2 min 30 s
Steinhaus am Semmering	18 10	18	40 0,5	3,67	3 min 40 s
Semmering	22 20	22	50 0,5	1,67	1 min 40 s
Wolfsbergkogel	24 30	25	0 0,5	5,17	5 min 10 s
Breitenstein	30 10	30	40 0,5	5,33	5 min 20 s
Klamm-Schottwien	36 0	36	30 0,5	3,83	3 min 50 s
Eichberg	40 20	40	50 0,5	3,67	3 min 40 s
Küb	44 30	45	0 0,5	2,67	2 min 40 s
Payerbach-Reichenau	47 40			33,67	29 min 280 s Netto Fahrzeit
				4	240 s Haltezeit
				37,67	37 min 40 s

Abbildung 4-39: Fahrzeitberechnung Gleis 2 – Richtung 2

4.5.3.3 Überblick der Zugbegegnungsthematik im Bildfahrplan

Zweistudentakt



Abbildung 4-40: Überblick der Zugbegegnungsthematik im Bildfahrplan (Zweistudentakt)

Stundentakt

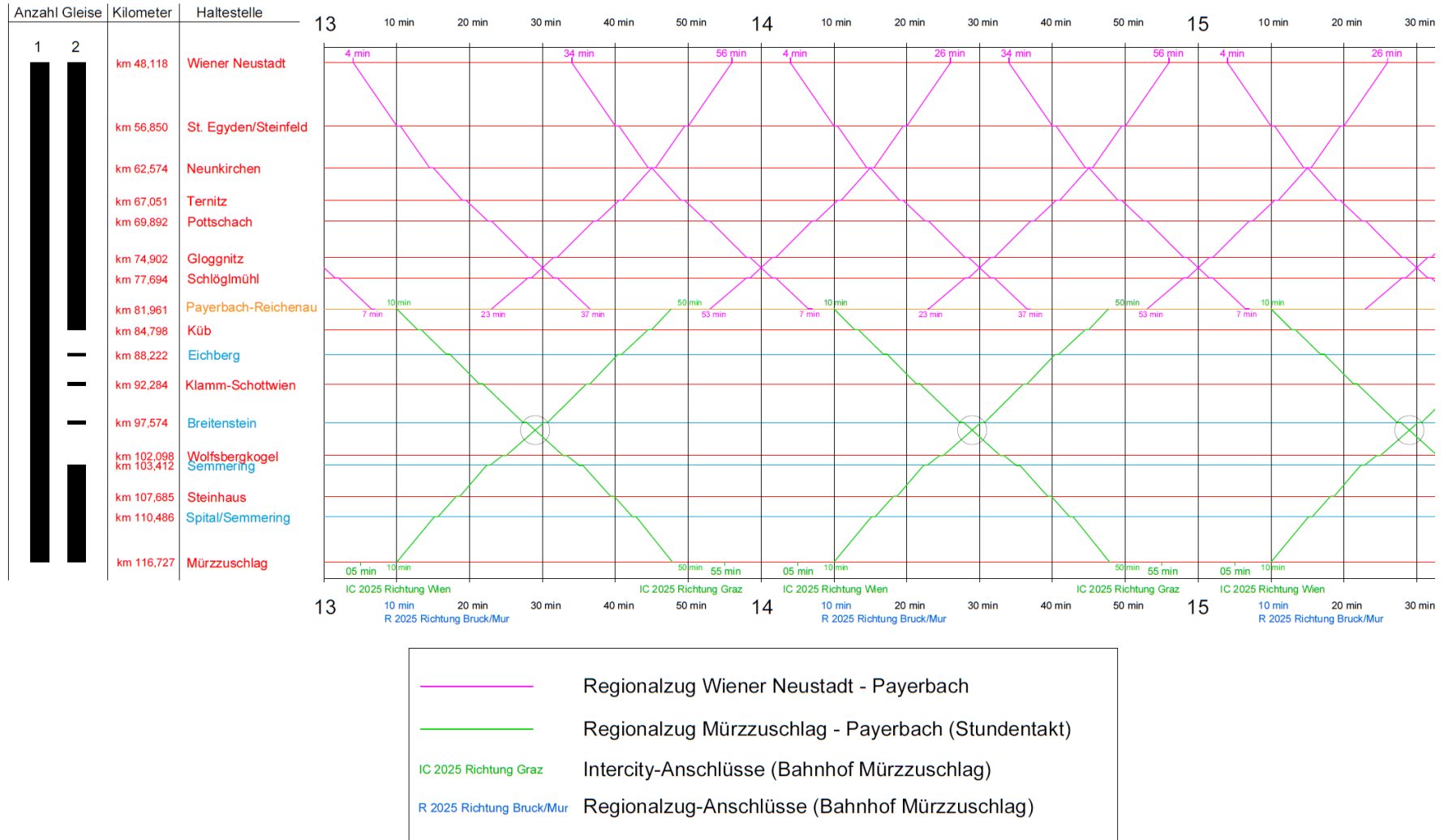


Abbildung 4-41: Überblick der Zugbegegnungsthematik im Bildfahrplan (Stundentakt)

Halbstundentakt

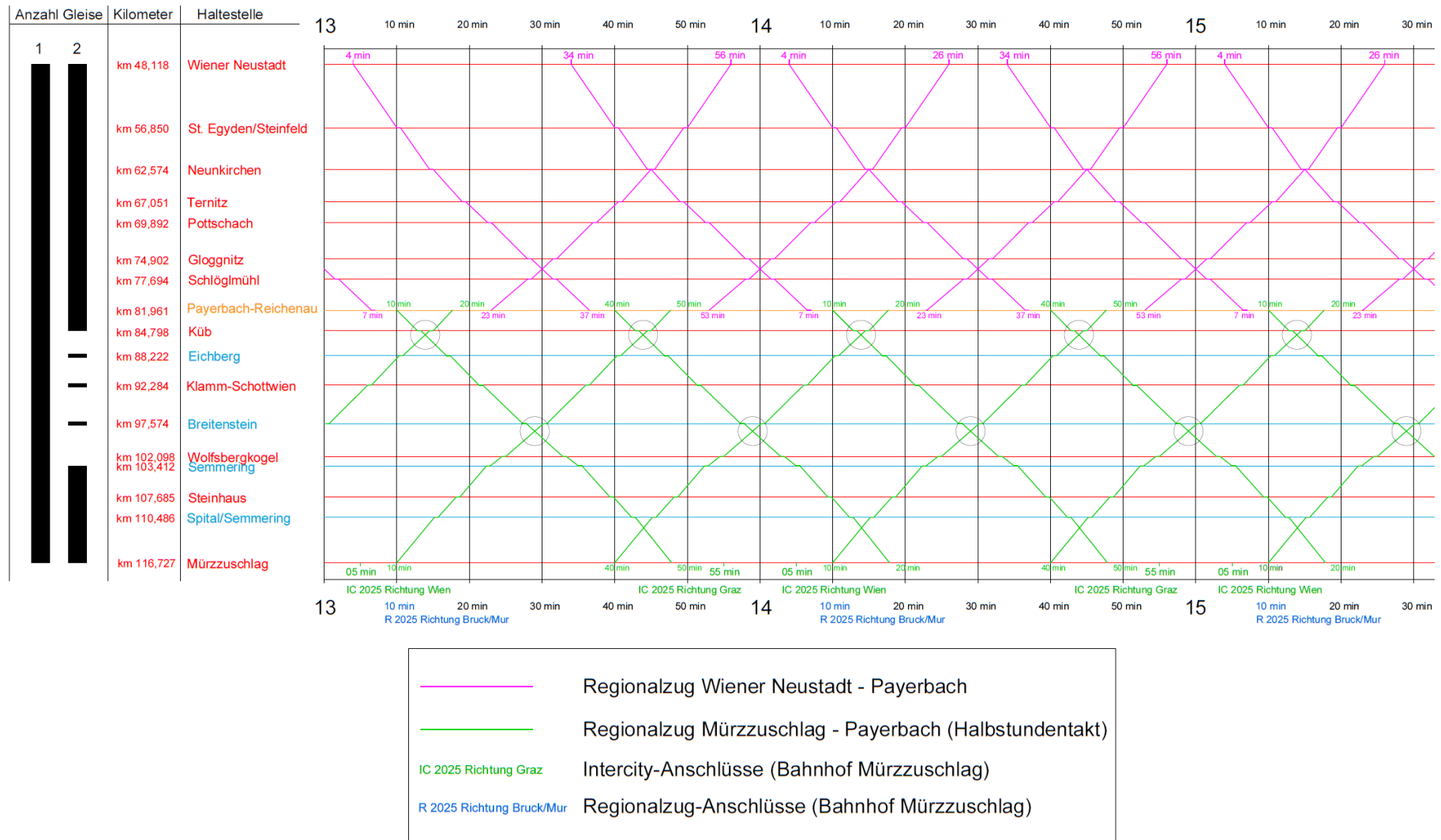


Abbildung 4-42: Überblick der Zugbegegnungsthematik im Bildfahrplan (Halbstundentakt)

In den Abbildungen Abbildung 4-40, Abbildung 4-41 und Abbildung 4-42 sind Bildfahrplanausschnitt dargestellt, die die Zugkreuzungssituation der unterschiedlichen Fahrplanvarianten darstellen. Die Zugbegegnungen befinden sich auf der Nordrampe der Semmering-Bergstrecke, also in jenem Abschnitt, der auf ein Streckengleis reduziert wird. Daher wird es notwendig, die Zugkreuzungen in Richtung Haltestellen zu verschieben. Daraus folgt eine notwendige Anpassung der Fahrzeitberechnung bis hin zur Überarbeitung der Fahrplanhalte entlang der Bahnlinie. Für den Stundentakt bedeutet die Anpassung, dass die Zugbegegnung in der Haltestelle Breitenstein vorgenommen werden muss. Im Halbstundentakt sind die Begegnungen auf die Haltestellen Breitenstein und Küb zu verlegen, im Zweistundentakt sind keine Kreuzungen vorgesehen.

4.5.3.4 Allgemeine Anpassungen

Zusätzlich zur Anforderung an die maximale Fahrzeit, müssen die Kreuzungspunkte in die Haltestellen Breitenstein und Küb verschoben werden. Um den Kreuzungspunkt Breitenstein im Stundentakt einzuhalten, ist es notwendig, dass eine Haltestelle zwischen Mürzschlag und Breitenstein nicht mehr bedient wird. Dadurch ist ein früheres Erreichen der Haltestelle Breitenstein sichergestellt. Diese drei Haltestellen stehen zur Diskussion:

- I Spital am Semmering
- I Steinhaus am Semmering
- I Wolfsbergkogel

Entscheidungskriterien sind:

- I die Haltestellenbelastung (Ein- Aussteiger) laut Fahrgastpotentialuntersuchung 2025
- I Bedeutung für den Tourismus

Haltestellenbelastung

Die Abbildung 3-29 im Kapitel 3.7.2 stellt einen Überblick der Haltestellenbelastungen für sämtliche Haltestellen dar. Für die Haltestellen Spital am Semmering und Steinhaus am Semmering zeigen die Liniendiagramme, Abbildung 4-43 und Abbildung 4-44, die prognostizierte Entwicklung. Die Diagramme zeigen den deutlichen Bedeutungsunterschied zwischen den beiden Haltestellen. Für die Haltestelle Spital am Semmering wird zusätzlich ein Zuwachs prognostiziert. Die Haltestelle Wolfsbergkogel erzeugt das geringste Fahrgastpotential. Die Zahl der Ein- und Aussteiger am Wolfsbergkogel ist zu gering, um sie in einer ausreichenden Qualität in der Fahrgastpotentialermittlung widerzugeben. Die Ursache für die geringe Fahrgastnachfrage liegt in der räumlichen Nähe zum Bahnhof Semmering, der sich in etwa in 1,5 km Entfernung befindet.

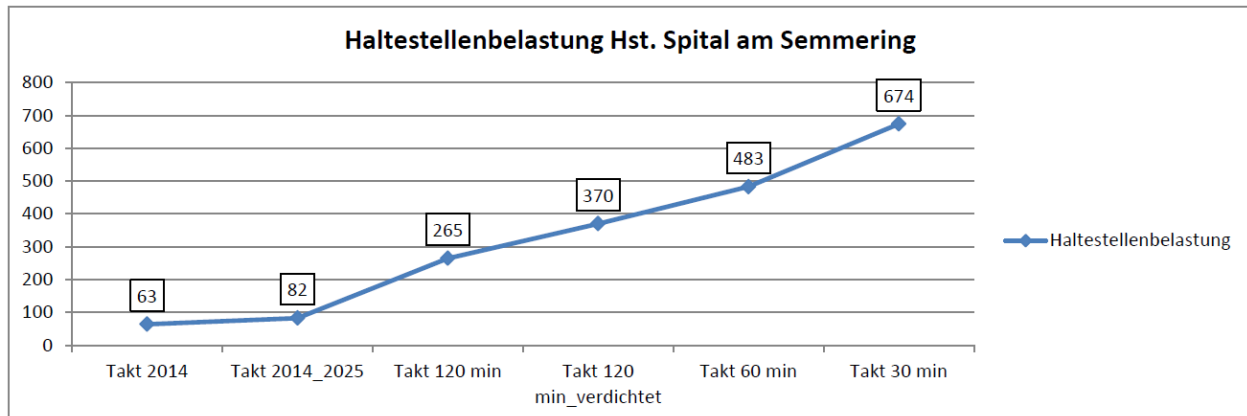


Abbildung 4-43: Entwicklung der Haltestellenbelastung am Beispiel Spital am Semmering

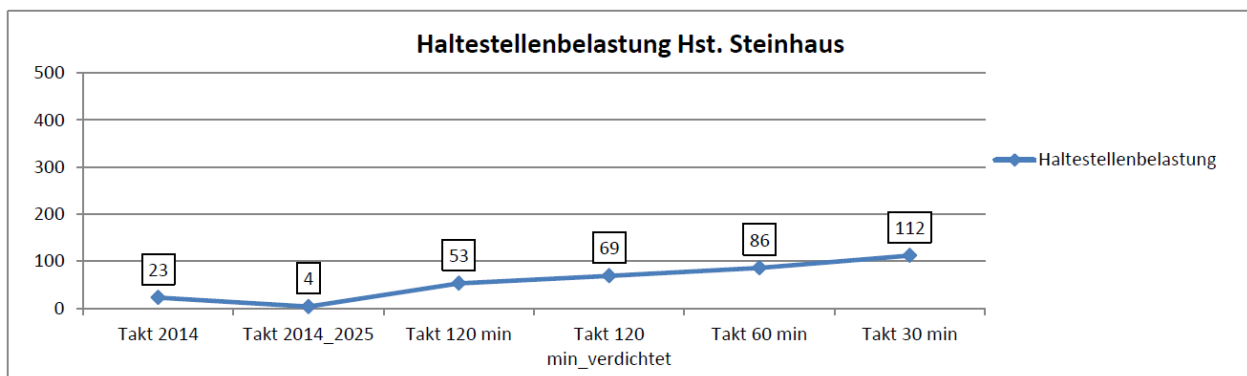


Abbildung 4-44: Entwicklung der Haltestellenbelastung am Beispiel Steinhaus

Tourismus

Spital am Semmering hat auf Grund des Skigebiets „Stuhleck“ eine große touristische Bedeutung in der Region. Nichtsdestotrotz hat die Bahnhaltestelle nur eine untergeordnete Funktion, obwohl seitens der Bahnbetreiber die Vermarktung von Kombi-Tickets vorangetrieben wird. Im Fall des Skigebiets „Stuhleck“ wird die Anreise bis Mürzzuschlag mit der Bahn angeboten, jedoch wird der Transfer hin zum Skigebiet mit dem Bus durchgeführt [91]. War die touristische Bedeutung der Haltestelle Wolfsbergkogel Anfang des 20. Jahrhunderts, durch das „Kurhaus Semmering“ und den Ortsteil „Semmering-Kurort“, noch relativ groß, so reduzierte sich ihre Bedeutung, im Laufe der Jahrzehnte, stetig. Obwohl die Doppelreiterwarte und der berühmte Aussichtspunkt „20 Schilling Blick“ innerhalb von 15 min erreichbar sind, ist die Haltestelle nur wenig frequentiert. Die Haltestelle Steinhaus, im Gemeindegebiet Spital am Semmering, hat nahezu keine touristische Bedeutung und ist damit weniger bedeutend als die Haltestelle Wolfsbergkogel.

Basierend auf den dargelegten Argumenten lässt sich schlussfolgern, dass die Haltestelle Wolfsbergkogel, auf Grund des geringen Fahrgastpotentials, nicht weiter im Regelfahr-

plan berücksichtigt wird. Nichtsdestotrotz steht eine zukünftige touristische Nutzung der Haltestelle Wolfsbergkogel, die eine gute und schnelle Erreichbarkeit der Doppelreiterwarte und des „20 Schilling Blickes“ bietet, zur Diskussion.

4.5.3.5 Anpassungen Zweistundentakt

Für den Zweistundentakt sind keine betrieblichen Anpassungen im Bildfahrplan notwendig. Trotzdem wird in den Haltestellen:

- Spital am Semmering
- Semmering
- Breitenstein und
- Klamm-Schottwien

die Haltestellenaufenthaltsdauer von 30 Sekunden auf 1 Minute erhöht. In der Abbildung 4-45 ist der überarbeitete Zweistundentakt abgebildet.

4.5.3.6 Anpassungen Stundentakt

Die Anpassungen bezüglich des Fahrplans im Stundentakt umfassen:

- den Entfall der Haltestelle Wolfsbergkogel
- das Angleichen der Abfahrts- und Ankunftszeiten in Payerbach-Reichenau und Mürzzuschlag
- die Erhöhung der Aufenthaltsdauer für die Kreuzungshaltestelle Breitenstein

Die angepasste Abfahrts- und Ankunftszeiten in Payerbach-Reichenau werden auf die Minute 12 für Abfahrten und auf die Minute 48 für Ankünfte gelegt. In Mürzzuschlag verändert sich weder Abfahrts- noch Ankunftszeit und beide verbleiben auf der Minute 10 und 50.

Die Abbildung 4-46 stellt den überarbeiteten Stundentakt, mit Kreuzungspunkt Breitenstein, dar.

4.5.3.7 Anpassungen Halbstundentakt

Die Anpassungen für den Halbstundentakt umfassen ebenfalls den Entfall der Haltestelle Wolfsbergkogel. Zusätzlich werden die Abfahrts- und Ankunftszeiten in Payerbach-Reichenau verändert. Jene in Mürzzuschlag verbleiben auf der Minute 10 und 50 bzw. 40 und 20. In der Abbildung 4-47 sind die Anpassungen für den Halbstundentakt dargestellt.

Zweistundentakt

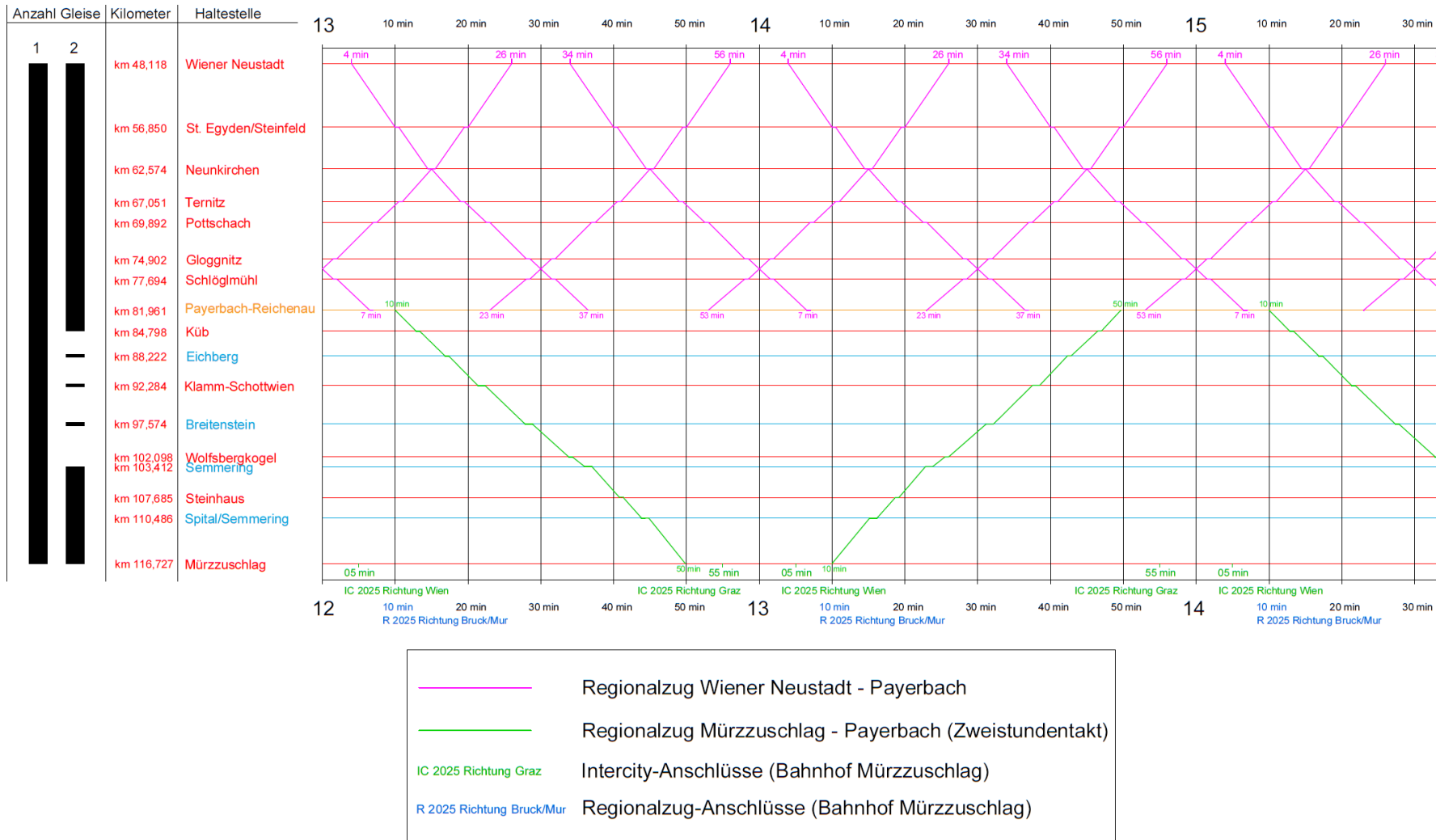


Abbildung 4-45: An die Kreuzungsmöglichkeiten angepasster Bildfahrplan (Zweistundentakt)

Stundentakt

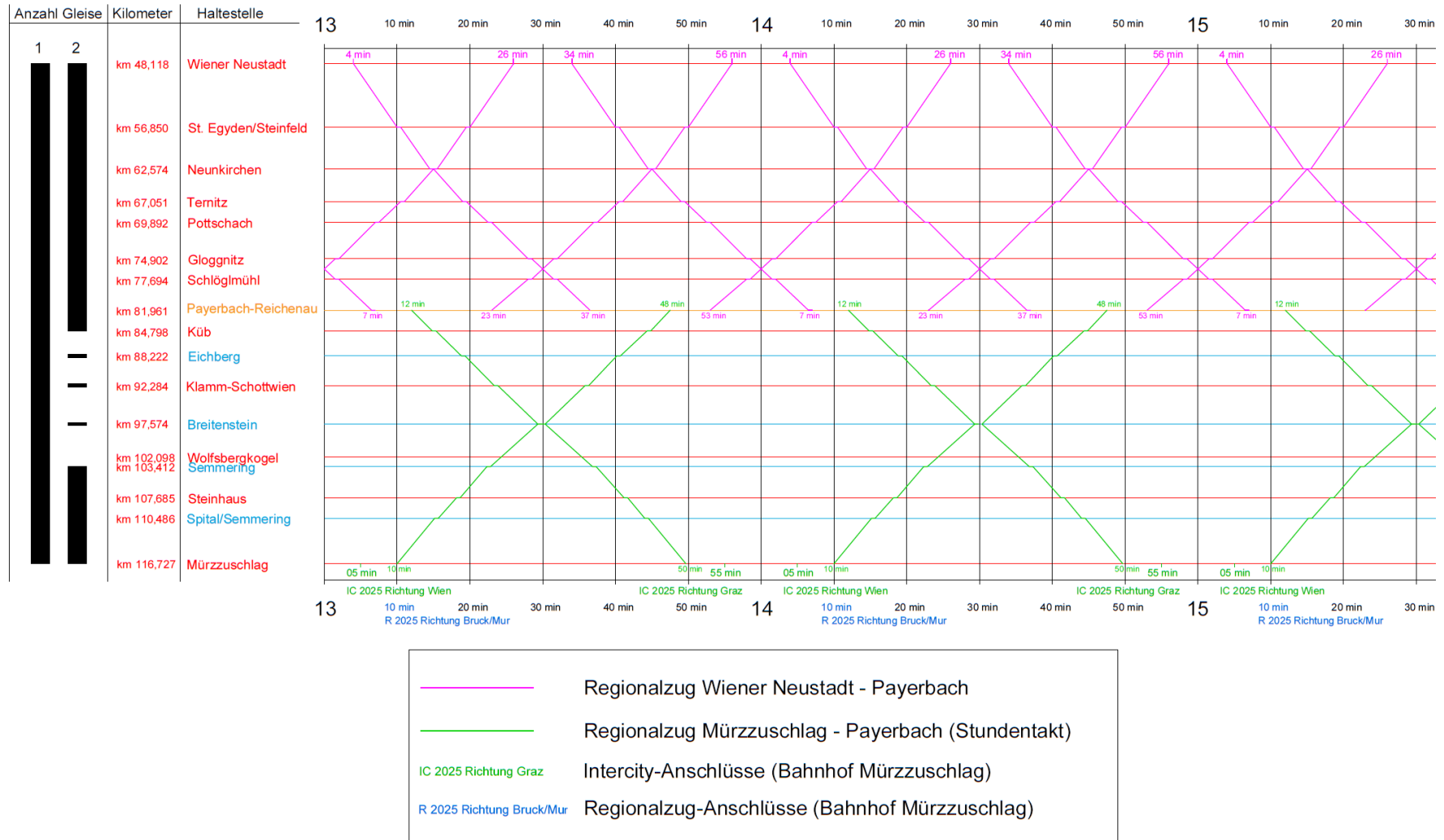


Abbildung 4-46: An die Kreuzungsmöglichkeiten angepasster Bildfahrplan (Stundentakt)

Halbstudentakt

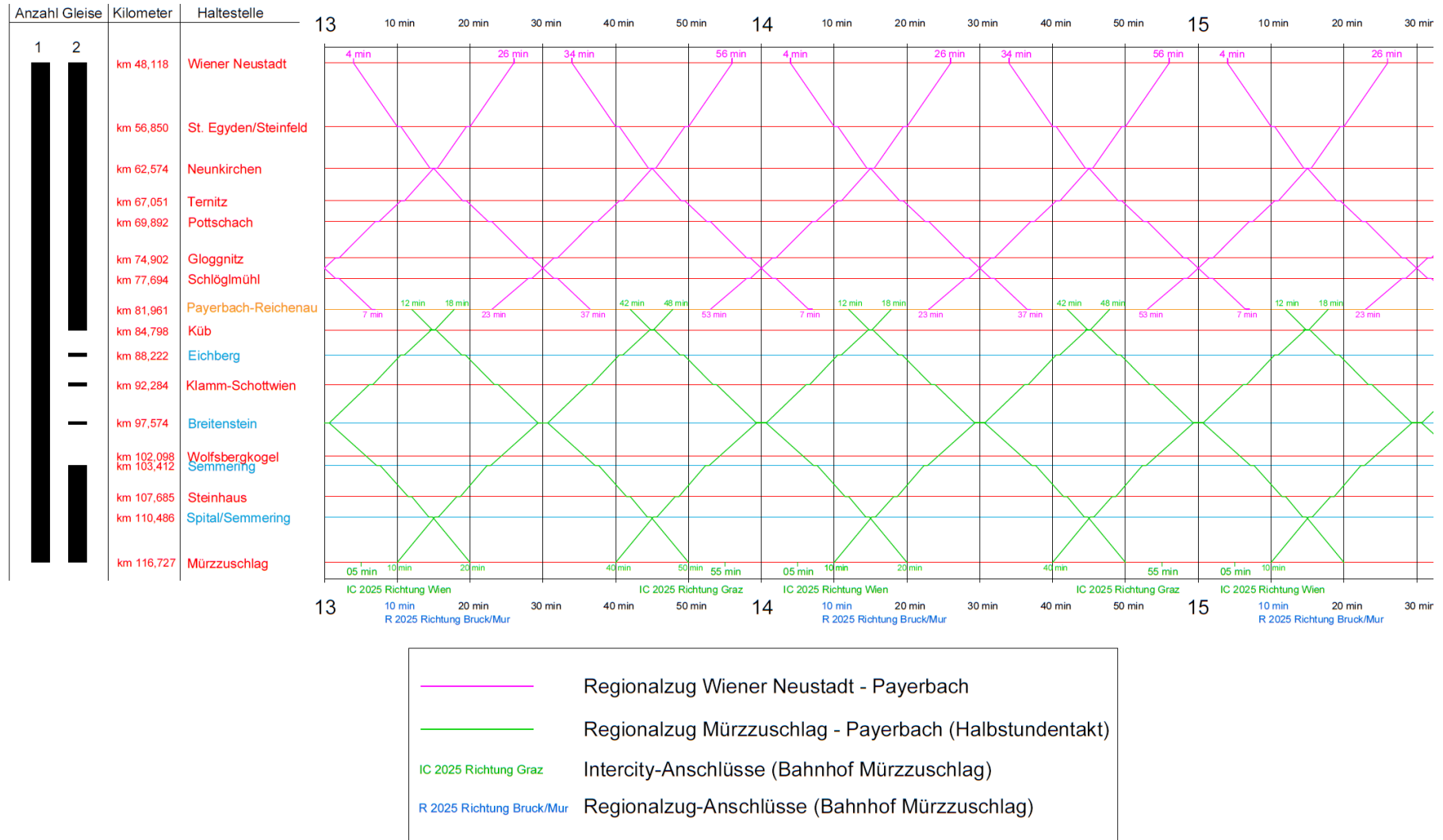


Abbildung 4-47: An die Kreuzungsmöglichkeiten angepasster Bildfahrplan (Halbstudentakt)

Betriebskonzept Semmeringbahn 2025+

Gleis 1 - Richtung 1

Haltestellen	Ankunft	Abfahrt	Haltezeit	Fahrzeit [min]	Fahrzeit
Payerbach-Reichenau		7	0		
Küb	9 50	10	20 0,5	2,83	2 min 50 s
Eichberg	13 50	14	20 0,5	3,50	3 min 30 s
Klamm-Schottwien	18 20	18	50 0,5	4,00	4 min 0 s
Breitenstein	24 20	24	50 0,5	5,50	5 min 30 s
Wolfsbergkogel					
Semmering	31 20	31	50 0,5	6,50	6 min 30 s
Steinhaus am Semmering	35 40	36	10 0,5	3,83	3 min 50 s
Spital am Semering	38 30	39	0 0,5	2,33	2 min 20 s
Mürzzuschlag	44 10			5,17	5 min 10 s
				33,67	30 min 220 s Netto Fahrzeit
				3,5	210 s Haltezeit
				37,17	37 min 10 s

Abbildung 4-48: Fahrzeitberechnung Gleis 1 – Richtung 1

Gleis 2 - Richtung 2

Haltestellen	Ankunft	Abfahrt	Haltezeit	Fahrzeit [min]	Fahrzeit
Mürzzuschlag		10	0		
Spital am Semering	15 10	15	40 0,5	5,17	5 min 10 s
Steinhaus am Semmering	18 10	18	40 0,5	2,50	2 min 30 s
Semmering	22 20	22	50 0,5	3,67	3 min 40 s
Wolfsbergkogel					
Breitenstein	29 20	29	50 0,5	6,50	6 min 30 s
Klamm-Schottwien	35 20	35	50 0,5	5,50	5 min 30 s
Eichberg	39 40	40	10 0,5	3,83	3 min 50 s
Küb	43 50	44	20 0,5	3,67	3 min 40 s
Payerbach-Reichenau	47 0			2,67	2 min 40 s
				33,50	29 min 270 s Netto Fahrzeit
				3,5	210 s Haltezeit
				37,00	37 min 0 s

Abbildung 4-49: Fahrzeitberechnung Gleis 2 – Richtung 2

4.5.4 Verdichteter Zweistundentakt

4.5.4.1 Einleitung

Da der Zweistundentakt in den Morgen- und Abendstunden für Pendler ein unattraktives Angebot darstellt und der Stundentakt in den NVZ überdimensioniert wäre, wird mit dem verdichtete Zweistundentakt versucht, die Vorteile der beiden Taktvarianten in sich zu vereinen. In den Hauptverkehrszeiten wird der Fahrplan verdichtet, in den Nebenverkehrszeiten wird ein Grundverkehrsangebot (Zweistundentakt) angeboten. Entlang der Semmering-Bergstrecke kann die Zeit in den Morgenstunden zwischen 05:00 Uhr und 08:00 Uhr und am Abend zwischen 16:00 Uhr und 19:30 als Hauptverkehrszeit festgemacht werden. Deutlich wird das durch die im Verkehrsmodell hinterlegte Ganglinie.

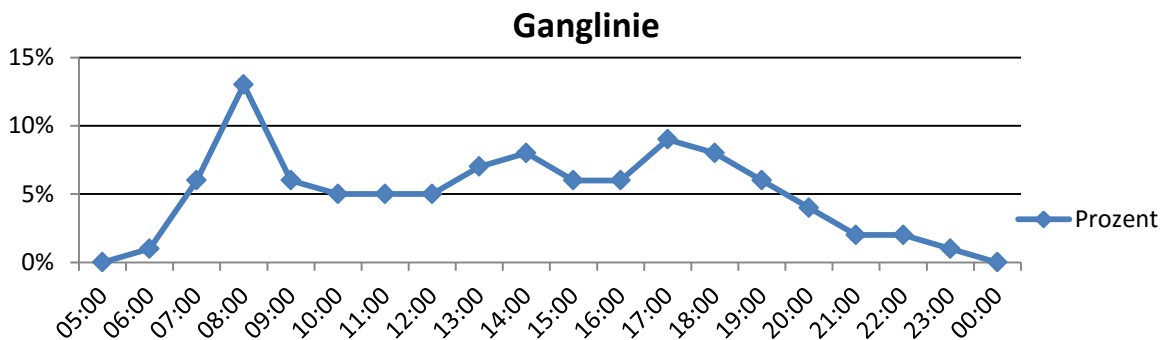


Abbildung 4-50: Ganglinie des Verkehrsmodells [92]

Der Vormittag, die Mittagszeit, der frühe Nachmittag und die Nachstunden werden als Nebenverkehrszeit definiert.

00:00 05:00	Wartungsfenster
05:00 08:00	HVZ Morgenstunden
08:00 16:00	NVZ Vormittag NVZ Mittag NVZ Nachmittag
16:00 19:30	HVZ Abend
19:30 21:00	NVZ später Abend
21:00 00:00	Wartungsfenster

Tabelle 26: Tageszeitliche Schwankung der Verkehrsnachfrage Semmering-Bergstrecke

Aufbauend auf die verkehrszeitliche Einteilung eines Werktages (siehe Tabelle 26), wird der Fahrplan für den verdichteten Zweistundentakt entwickelt. Der für die Verkehrsmodellierung entwickelte Fahrplan, dargestellt in Abbildung 3-22, stellt das Rohgerüst dar und wird in weiterer Folge verfeinert.

4.5.4.2 Einzuhaltende Vorgaben

Der verdichtete Zweistundentakt muss ebenfalls die Fahrzeitvorgabe von 40 Minuten einhalten. Zusätzlich sollten den Tagespendlern ergänzende Fahrplanfahrten in den Morgen- und Abendstunden angeboten werden. Für die Tagespendler ist es notwendig, dass:

- in den Morgenstunden genügend Zugfahrten geboten werden, auch für jene Personen, die vor 08:00 Uhr Wien erreichen müssen
- in den Abendstunden einen möglichst langen Fahrplanbetrieb gewährleistet wird.

Den Schülern soll mit den zusätzlichen Fahrplanfahrten das Erreichen ihres Schulstandorts vor 08:00 erleichtert werden.

4.5.4.3 Fahrplangestaltung

Das Grundgerüst bildet ein Zweistundentakt mit Halt in allen Stationen. Für die Aufenthaltsdauer in den Haltestellen werden 30 Sekunden eingeplant, mit Ausnahme am Bahnhof Semmering, für den 50 Sekunden vorgesehen sind. Der Betriebsbeginn wird mit 03:44 Uhr, mit der ersten Fahrt von Mürzzuschlag nach Payerbach-Reichenau, festgelegt. Diese Zugfahrt ist angelehnt an den ÖBB Fahrplan für die Strecke 500 (Semmeringbahn) aus dem Jahr 2015, in dem die erste Fahrt von Mürzzuschlag Richtung Payerbach-Reichenau um 03:45 geführt wird.

Betriebskonzept Semmeringbahn 2025+

500		Mürzzuschlag										Semmering										Wien Hbf																					
Weitere Züge Payerbach-Reichenau - Wiener Neustadt Hbf - Wien Meidling siehe Fahrplanbild 510 Ⓞ Zustieg im Nahverkehr (REX, R, S-Bahn) nur mit gültigem Ticket, ausgenommen in Stationen ohne Möglichkeit zum Ticketkauf.																																											
Graz Hbf 501 Brück a. d. Mur Kapfenberg Mürzzuschlag		an		REX 1952 2.		REX 1952 2.		REX 1956 2.		D 458 2.		R 6474 2.		R 2212 2.		railjet 550		R 2212 2.		railjet 72		R 6478 2.		R 2320 2.		railjet 530		R 2320 2.		railjet 554		R 6480 2.		R 2326 2.		railjet 74		R 2326 2.					
zusätzliche Hinweise																G		G						G		G						G											
von		Mürzzuschlag		Spital am Semmering		Steinhaus		Semmering		Semmering		Wolfsbergkogel		Breitenstein		Klamm-Schottwien		Eichberg		Küß		Payerbach-Reichenau		Payerbach-Reichenau		Gloggnitz		Wiener Neustadt Hbf		Wiener Neustadt Hbf		Leobersdorf		Baden		Modling		Wien Meidling		Wien Hbf (Bahnsteige 1-2)		Wien Hbf	
nach		Wien Hbf		Flughafen Wien (VIE)														Wien Floridsdorf		Praha hl. n.		Břeclav						Praha hl. n.		Wien Floridsdorf													

Abbildung 4-51: ÖBB Fahrplanbild 500 aus dem Jahr 2015 – erste Fahrt [93]

Die zweite Fahrt ist mit der Abfahrtszeit um 05:14 Uhr in Mürzzuschlag geplant. Ab diesem Zeitpunkt wird der Zweitkontakt als Grundgerüst für den verdichteten Zweitkontakt zwischen Mürzzuschlag und Payerbach-Reichenau bis 21:10 Uhr gefahren.

In der Gegenrichtung wird die erste Fahrplanfahrt um 06:07 Uhr in Payerbach-Reichenau gestartet. Die letzte Fahrplanfahrt basiert ebenfalls auf den ÖBB Fahrplan für die Strecke 500 (Semmeringbahn) aus dem Jahr 2015, in dem der „Südbahnsprinter“, mit der Ankunftszeit von 00:43 Uhr in Mürzzuschlag, die letzte Fahrt darstellt. Während dem Tag bildet der Zweitkontakt die Fahrplanbasis.

500		Wien Hbf										Semmering										Mürzzuschlag		Südbahn Semmering																			
Weitere Züge Wien Meidling - Wiener Neustadt Hbf - Payerbach-Reichenau siehe Fahrplanbild 510 Ⓞ Zustieg im Nahverkehr (REX, R, S-Bahn) nur mit gültigem Ticket, ausgenommen in Stationen ohne Möglichkeit zum Ticketkauf.																																											
Flughafen Wien (VIE) → Wien Hbf		an		railjet 11		railjet 1271		R 2349 2.		R 6493 2.		D 459 2.		railjet 755		railjet 1255		R 2255 2.		railjet 633		R 2255 2.		R 2357 2.		R 6495 2.		railjet 79		R 2357 2.		R 6497 2.		railjet 759		railjet 371		1933 19 48		20 33 20 48		22 33 22 48	
zusätzliche Hinweise		F		F																																							
von		Praha hl. n.		Praha hl. n.										Flughafen Wien (VIE)		Flughafen Wien (VIE)		Wien Floridsdorf		Wien Floridsdorf		Wien Floridsdorf		Praha hl. n.		Praha hl. n.		Praha hl. n.		Praha hl. n.		Praha hl. n.		Praha hl. n.		Praha hl. n.		Praha hl. n.					
nach		Graz		Graz										Graz		Graz		Villach		Graz		Graz		Graz		Graz		Graz		Graz		Graz		Graz		Graz		Graz					

Abbildung 4-52: ÖBB Fahrplanbild 500 aus dem Jahr 2015 – letzte Fahrt [93]

4.5.4.4 Verdichtung in den Morgenstunden

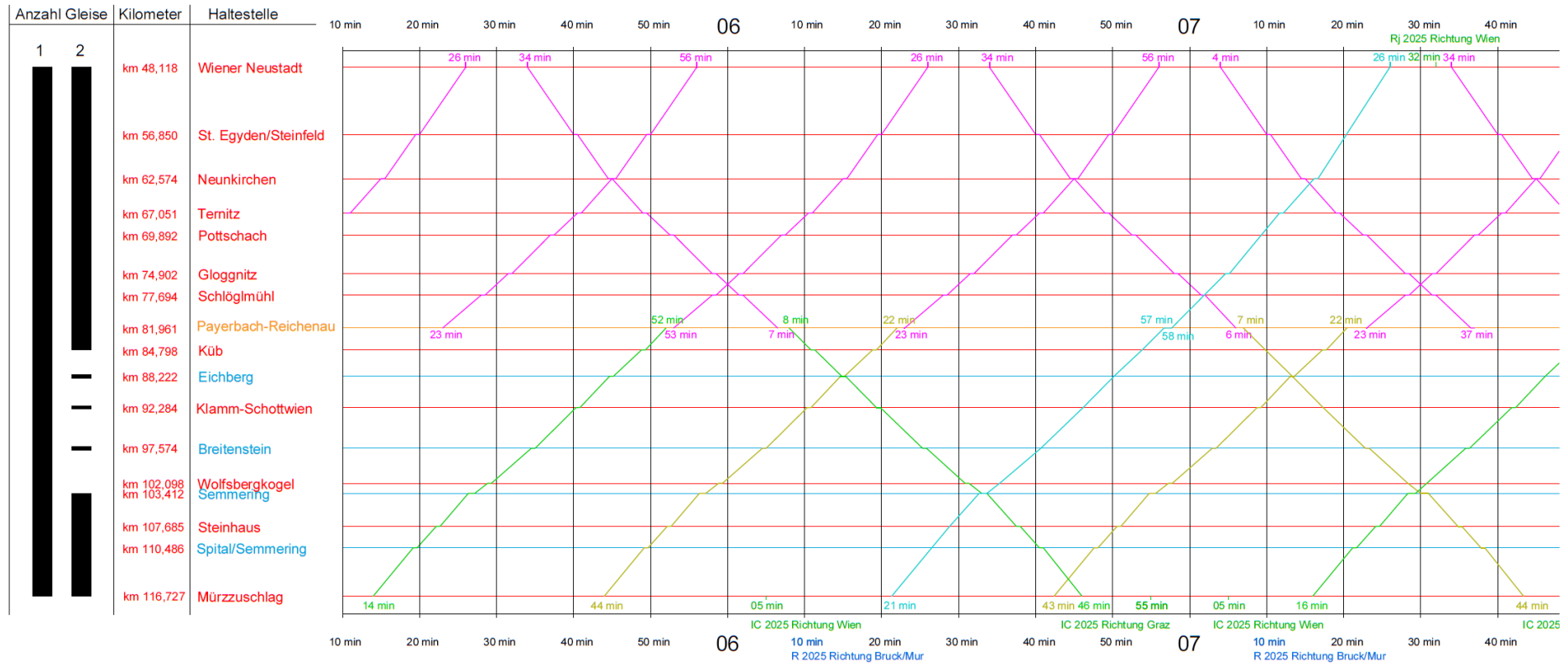
Für die Hauptverkehrszeit in den Morgenstunden werden drei zusätzliche Fahrplanfahrten als „Verdichter“ und „Sprinter“, mit den Abfahrtszeiten in Mürzzuschlag um 05:44 Uhr, 06:21 Uhr und 06:43 Uhr, angeboten. Darüber hinaus wird ein vierter „Verdichter“ um 07:07 ab Payerbach-Reichenau angeboten, der, allen Schülern aus dem Raum Wiener Neustadt, die die Tourismusschule Semmering besuchen, eine Zugverbindung anbietet. Die Ankunft um 07:30 am Bahnhof Semmering ermöglicht es den Schülern, die Schule bis zum Schulbeginn um 08:00 Uhr zu erreichen.

Regionalzug		Verdichter							
		1	2	3	4	5	6	7	8
↓	Wiener Neustadt Hbf	05:34	06:34	07:04	07:34	08:04	08:34	09:04	09:34
	Payerbach-Reichenau	06:07	07:06	07:37	08:07	08:37	09:07	09:37	10:07
	Semmering	06:33	07:30		08:33				10:33
	Mürzzuschlag	06:46	07:44		08:46				10:46

Regionalzug		Verdichter Sprinter Verdichter											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
↓	Mürzzuschlag	03:44			05:14	05:44	06:21	06:43	07:16				09:14
	Semmering	03:57			05:27	05:57	06:33	06:55	07:28				09:27
	Payerbach-Reichenau	04:23	04:53	05:23	05:53	06:23	06:58	07:23	07:53	08:23	08:53	09:23	09:53
	Wiener Neustadt Hbf	04:56	05:26	05:56	06:26	06:56	07:23	07:56	08:23	08:56	09:23	09:56	10:23

Abbildung 4-53: Fahrplan verdichteter Zweistundentakt in den Morgenstunden

Verdichteter Zweistundentakt - HVZ Morgenstunden









	Regionalzug: Wiener Neustadt - Payerbach		Regionalzug "Verdichter": Mürzzuschlag - Payerbach
	Regionalzug: Mürzzuschlag - Payerbach (Zweistundentakt)		Regionalzug "Sprinter": Mürzzuschlag - Wiener Neustadt
	IC 2025 Richtung Graz		
	R 2025 Richtung Bruck/Mur		

Abbildung 4-54: Bildfahrplan verdichteter Zweistundentakt (Morgenstunden)

4.5.4.5 Verdichtung in den Abendstunden

In den Abendstunden, zwischen 16:00 Uhr und 19:30 Uhr, werden zwei zusätzliche Fahrplanfahrten, von Payerbach-Reichenau nach Mürzzuschlag, angeboten. Diese beiden Fahrten dienen als „Fahrplanverdichter“ und ermöglichen einen Stundentakt von Payerbach-Reichenau Richtung Mürzzuschlag zwischen 16:00 Uhr und 20:00 Uhr.

			Verdichter					Verdichter				
	Regionalzug											
↓	Wiener Neustadt Hbf	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	Payerbach-Reichenau	15:34	16:04	16:34	17:04	17:34	18:04	18:34	18:46	19:04	19:34	20:04
	Semmering	16:07	16:47	17:07	17:37	18:07	18:37	19:07	19:11	19:37	20:07	20:37
	Mürzzuschlag	16:33		17:37		18:33			19:37		20:33	
		16:46		17:50		18:46			19:50		20:46	

	Regionalzug											
↓	Mürzzuschlag	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	Semmering		15:14				17:10				19:10	
	Payerbach-Reichenau		15:27				17:23				19:23	
	Wiener Neustadt Hbf	15:23	15:53	16:23	16:53	17:23	17:53	18:23	18:53	19:23	19:53	20:53
		15:56	16:26	16:56	17:26	17:56	18:26	18:56	19:26	19:56	20:26	21:26

Abbildung 4-55: Fahrplan verdichteter Zweistundentakt in den Abendstunden

Verdichteter Zweistundentakt - HVZ Abend

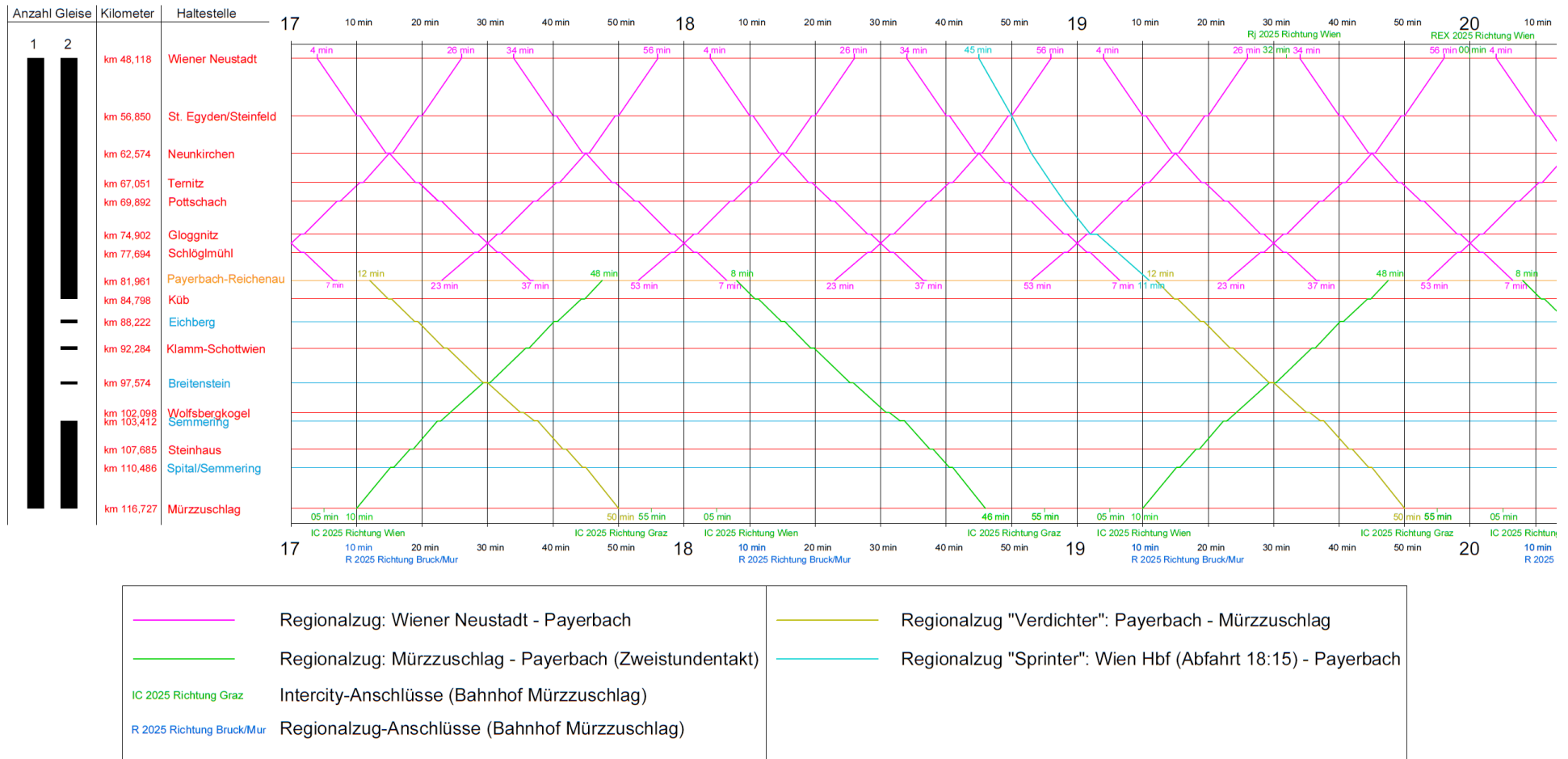


Abbildung 4-56: Bildfahrplan verdichteter Zweistundentakt (Abendstunden)

4.5.5 Überschneidung mit dem Umleitverkehr

Das Wartungskonzept des SBT sieht eine 8-stündige Sperre einer der beiden Tunnelröhren an mehreren Nächten der Woche vor. Der Zweitraum erstreckt sich von 21:00 Uhr abends bis 05:00 Uhr in der Früh. Während dieses Zeitfensters wird die Semmering-Bergstrecke als Ausweichroute, des von Süd nach Nord verlaufenden nächtlichen Güterverkehrs, genutzt. Die Lastrichtung (von Nord nach Süd) wird weiterhin durch die verbleibende Tunnelröhre abgewickelt.

Für den Regionalverkehr sind vier Fahrten innerhalb dieses Zweitraumes vorgesehen, die den Umleitverkehr beeinflussen. Eine der vier Fahrten wird in den Morgenstunden, die anderen drei in den Abend- und Nachtstunden gefahren. In der Tabelle 25 sind diese Zugfahrten aufgelistet.

In der Abbildung 4-35 ist ein Ausschnitt des Bildfahrplans dargestellt, wie die Fahrplanfahrten des regionalen Personenverkehrs und Güterverkehrs konfliktfrei konstruiert werden können.

4.5.6 Umlaufplan

Der in dieser Arbeit vorgestellte Umlaufplan stellt keinen zur Gänze vollständigen, mit allen weiteren Bahnlinien abgestimmten, Planungsstand dar. Vielmehr soll darin abgeschätzt werden, mit welcher Anzahl an Triebwägen, das Angebot über den Semmering bewerkstelligt werden kann. Der Umlaufplan behandelt zudem nur die Fahrplanvariante des verdichteten Zweistundentaktes, die im Kapitel 4.5.4 vorgestellt wurde.

Für die Betrachtung des Fahrzeugumlaufs wird neben der Bahnlinie Mürzzuschlag – Payerbach – Wiener Neustadt auch der Abschnitt Wiener Neustadt – Wien Hbf – Wien Floridsdorf miteinbezogen. Im aktuellen Fahrplan werden nahezu alle Regionalzüge von und nach Payerbach-Reichenau über den Wiener Hauptbahnhof und Floridsdorf gefahren. Jene Züge von der Bergstrecke kommend, werden bis Payerbach-Reichenau geführt.

Für den Fahrplan 2025 sollen den Fahrgästen zusätzliche Zugfahrten über die Bergstrecke angeboten werden. Dabei wurde versucht, alle Zugfahrten in der HVZ, die von und nach Mürzzuschlag fahren in Payerbach-Reichenau durchzubinden. Im Umlauf ist das für 7 von 9 Zugfahrten in der HVZ der Fall. Der Vorteil besteht darin, dass jene, die entlang der Bergstrecke zusteigen, ohne Umstieg bis Wiener Neustadt fahren können. Ab Wiener Neustadt können die Passagiere in eine Regionalzugverbindung Richtung Floridsdorf, oder in eine Schnellzugverbindung Richtung Wien Hauptbahnhof umsteigen. Der Zweistundentakt in der NVZ kann durch eine einzige Garnitur bewerkstelligt werden, die zwischen den Bahnhöfen Mürzzuschlag und Payerbach-Reichenau verkehrt.

Für diese Variante des Fahrzeugumlaufs wurden 13 Garnituren verplant. Im Umlaufplan, der im Anhang vollständig dargestellt ist, wird das ersichtlich.

Umlaufplan Ausschnitt

Legende:

Regionalzug 1	
Regionalzug 2	Verdichter um 07:07 ab Payerbach-Reichenau
Regionalzug 3	Sprinter um 06:21 ab Mürrzusschlag
Regionalzug 4	Verdichter um 05:44 ab Mürrzusschlag Verdichter um 19:12 ab Payerbach-Reichenau
Regionalzug 5	Verdichter um 17:08 ab Payerbach-Reichenau
Regionalzug 6	Verdichter um 06:43 ab Mürrzusschlag
Regionalzug 7	
Regionalzug 8	
Regionalzug 9	
Regionalzug 10	
Regionalzug 11	
Regionalzug 12	
Regionalzug 13	

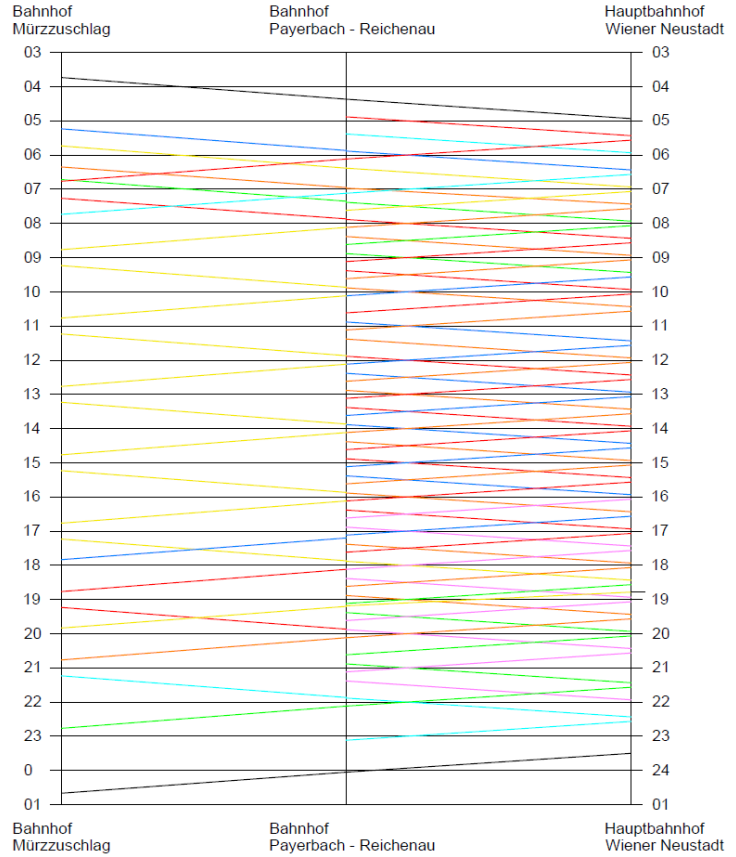


Abbildung 4-57: Ausschnitt des Umlaufplans

4.6 Betriebskonzept 2025+ touristischer Verkehr

4.6.1 Bedeutung der Semmeringbahn

Die Semmeringbahn nimmt in vielerlei Hinsicht eine besondere Rolle ein. Als erste Hochgebirgsbahn der Welt stellt sie eine technisch herausragende Lösung und eine Pionierleistung des frühen Eisenbahnbaus dar. Damit war die Semmeringbahn ein Vorbild und Wegbereiter für eine Vielzahl an Gebirgsbahnen, die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gebaut wurden. [6], [8]

Die Semmeringbahn hatte maßgeblichen Einfluss auf die Entwicklung von Lokomotiven und deren technische Weiterentwicklung im Laufe der Jahre. Zwar ist der Mythos, dass zu Baubeginn der Semmeringbahn keine geeignete Lokomotive vorhanden war, nicht vollständig korrekt, da bereits vor Baubeginn erfolgreich größere Steigungen mit Lokomotiven bewältigt werden konnten, jedoch handelte es sich dabei ausschließlich um gerade Streckenabschnitte [6]. Bereits 1839 demonstrierte Mathias von Schönerer anhand einer eigens dafür errichteten Rampe, dass Längsneigungen bis 33‰ von einer Lokomotive bewältigt werden können [6]. Im täglichen Betrieb bestätigte diese Aussage ein kurzes Streckenstück in Wien mit einer Steigung von 31‰, dass ohne Probleme zu bewältigen war (Verbindungsgleis zwischen Raaber Bahnhof später Ostbahnhof und Gloggnitzer Bahnhof) [20]. Das Problem am Semmering bestand darin, eine geeignete Lokomotive zu finden, die die großen Längsneigungen in Verbindung mit den geringen Radien bewältigen konnte. Da keine der vorhandenen Lokomotiven diese Anforderungen erfüllte, wurde 1850 ein Lokomotivenwettbewerb ausgeschrieben, der technische Weiterentwicklungen im Bereich der Befahrbarkeit von geringer Radien und großen Steigungen zur Folge hatte. Bis heute ist die Semmeringbahn eine beliebte Probestrecke für neue Lokomotiven. Damit nimmt die Semmeringbahn auch heute noch einen Sonderstatus ein [6].

Erheblichen Anteil an der Berühmtheit der Semmeringbahn hat eine Entscheidung der UNESCO vom 2. Dezember 1998 in Kyoto. Nach Vorschlag der Republik Österreich, die die Semmeringbahn als potentielle Welterbestätte 1995 nominierte, wurde vom Welterbekomitee die Aufnahme der Semmeringbahn in die UNSECO Welterbeliste beschlossen. Als erste Eisenbahn weltweit erhielt sie den Welterbestatus und erreichte damit große internationale Berühmtheit [8]. Nur zwei weitere Bahnstrecken wurden seitdem zum Weltkulturerbe ernannt. Zum einem die indische Darjeeling-Himalayan-Railway (DHR), die seit 1999 den Titel trägt und zum anderem die Rhätische Bahn in der Landschaft Albula/Bernina. Somit besitzen lediglich drei Bahnen weltweit den Titel „Eisenbahn-Welterbestätte“ und genießen den Schutz der internationalen Staatengemeinschaft [8], [94], [95].

Diese Sonderstellung der Semmeringbahn im internationalen Vergleich lässt auf ein großes touristisches Potential für Bahntourismus schließen, der im Einklang mit Natur und Landschaft zu bewerkstelligen ist.

4.6.2 Geschichte des Semmering-Tourismus

Die touristische Nutzung der Region Semmering hat mit der Eröffnung der Semmeringbahn am Anfang der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begonnen. Erst durch die Bahnlinie wurde die Landschaft einer breiten Bevölkerung zugänglich und konnte touristisch vermarktet werden. Der wohlhabenden Bevölkerung von Wien war es möglich, die alpine Landschaft schnell durch die Bahnlinie Wien – Triest zu erreichen. Zur damaligen Zeit war die Semmering-Einsattelung auf 896 m Seehöhe der höchstgelegene Punkt der Erde, der mit der Eisenbahn erreichbar war [17].

Nach der Eröffnung der Semmeringbahn wurden Besichtigungsfahrten in speziellen Waggons, Ausflüge und Wanderungen am Semmering angeboten. Damit stieg langsam das Interesse an der Region [96]. 1882 eröffnete die private Südbahngesellschaft das erste Komforthotel („Hotel Semmering“ später umbenannt in Südbahnhotel) im Passbereich auf genau 1000 m Seehöhe. Die klare Luft, das Panorama und die Freizeitmöglichkeiten am Semmering und verschaffte dem Kurort jenen Stellenwert in der Donaumonarchie, den St. Moritz in der Schweiz für Mitteleuropa darstellte [17]. Der Semmering entwickelte sich zum führenden Höhenkurort der Donaumonarchie und wurde, dank des aufkommenden Wintersports zu Beginn des 20. Jahrhunderts, zum touristischen Zentrum mit ganzjähriger Auslastung. Es entstanden alpine Hotel- und Villenkolonien nach Schweizer Vorbild mit Garten- und Parkanlagen, die das topografische Erscheinungsbild des Semmerings nachhaltig veränderten. Dem Südbahnhotel folgten weitere Grandhotels, wie das „Panhans“, das „Kurhaus“ und das „Erzherzog Johann“. Noch heute prägen die typischen Semmeringvillen die Landschaft am Pass. [17]

Nach dem Ende des Ersten Weltkrieges und dem folgenden Niedergang des Großbürgerturns blieben die Gäste für die Grandhotels aus. Erst durch gezielte Investitionen konnte der Ort Semmering, der 1921 zum Kurort ernannt wurde, eine zweite Blütezeit erleben. Investitionen in der Zwischenkriegszeit in den Kurort Semmering:

- I 1926 wurde der erste Golfplatz in Österreich im Kurort Semmering eröffnet
- I 1934 folgte das erste österreichische Casino
- I Investitionsschwerpunkt in den Wintersport [17], [96]

Der Zweite Weltkrieg hinterließ große Schäden am Kurort. Der Wiederaufnahme des Betriebes der Grandhotels folgte eine kurze dritte Blütezeit in den Nachkriegsjahren, die durch die steigende Mobilität der Bevölkerung, und der damit verbundenen Verlagerung

des Tourismus, beendet wurde. 1969 musste das Panhans schließen und 1976 folgte das Südbahnhotel. 1982 konnte das Panhans mit 70 Zimmern wiedereröffnet werden, aber an den Erfolg vergangener Zeiten nicht wieder anschließen. Mit dem Ausbau des Hirschenkogels als Skiegebiet und der zusätzlichen Vermarktung durch die FIS Weltcuprennen seit 1995, konnte der Wintertourismus neue Gäste, darunter auch Osteuropäer, gewinnen [17], [96]. Für die Sommermonate wurden einige Impulse gesetzt, wie die Errichtung eines Mountainbikeparks und einer Aussichtswarte („Millenniumswarte“) am Hirschenkogel [97].

Die Semmeringbahn und der dazugehörige Bahntourismus, samt Besichtigungsfahrten und Wanderungen entlang des Bahnwanderwegs können weitere positive Impulse für die Region schaffen und das Tourismusangebot am Semmering breiter aufstellen.

4.6.3 Touristischer Bahnverkehr

Die touristische Nutzung der Semmeringbahn umfasst unterschiedliche Aspekte und spricht unterschiedliche Zielgruppen an. Unterschieden wird in:

- I Klassischer Bahntourismus mit Sonderfahrten in Panoramawagen
- I Zubringerverkehr für touristische Attraktionen, wie Skigebiete und Bahnwanderweg

Während der touristische Zubringerverkehr über die Fahrplanfahrten abgewickelt werden kann, soll der direkte Bahntourismus durch den Aufbau eines neuen Produktes forciert werden. Sporadische Sonderzugfahrten sollten durch ein einheitlich geplantes Sonderzug-Fahrplanprogramm ersetzt und vermarktet werden. Ein zielführender Schritt könnte die Implementierung einer unverwechselbaren Marke sein. Im nationalen wie auch im internationalen Bahntourismus gibt es bereits Bergstrecken, die den Aufbau einer Marke erfolgreich vorangetrieben haben. Dazu zählen:

- I die Lötschberg-Bergstrecke mit der Marke „Lötschberger“
- I die Bahnlinie von Zermatt nach St. Moritz als „Glacier Express“
- I die Albulabahn und Berninabahn als „Bernina Express“ und
- I die Mariazellerbahn als „Himmelstreppe“

Für die Semmeringbahn könnten folgende Vorschläge in Betracht gezogen werden:

- I „Semmering Express“
- I „Semmering Liner“
- I „Ghega Express“

4.6.4 Ausflugziele entlang der Semmeringbahn

4.6.4.1 Südbahnmuseum

Das Südbahnmuseum in Mürzzuschlag befindet sich direkt am Bahnhofgelände des ehemaligen Heizhausbereiches, der sich aus der denkmalgeschützten „Neuen Montierung“ (Rechteckschuppen) und dem ebenfalls denkmalgeschützten Rundlockschuppen zusammensetzt [9]. Im Zuge des 150 Jahre Jubiläums der Semmeringbahn im Jahr 2004 wurde die „Neue Montierung“ vom Verein „Freunde der Südbahn“ in eine Eisenbahnerlebniswelt umfunktioniert. 2007 wurde die Ausstellungsfläche mit dem Rundlockschuppen, der bis 2006 als „Lokomotiven Garage“ im Betrieb war, erweitert [98], [99].



Abbildung 4-58: Außenansicht des SÜDBAHN Museums [100]

Die 1919 erbaute „Neuen Montierung“, in der bis 1998 Werkstättenbetrieb herrschte, befasst sich thematisch mit der Südbahn und ihrer Geschichte. Die Dauerausstellung in der Montagehalle „Über den Berg. Wien - Mürzzuschlag – Triest. 13 Stunden 4 Minuten“ greift dieses Thema auf und zeigt anhand von Ausstellungsstücken, Bühnenbildern und Modellen von Viadukten die Schönheit der Semmeringbahn und der Bahnlinie Wien – Triest [99], [101].

Die Highlights der Dauerausstellung sind:

- ┆ eine Viaduktbaustelle
- ┆ ein k.u.k. Kaffeewagon, der einem Hofsalonwagen nachempfunden ist
- ┆ die Lokomotive der Sinne [102]



Abbildung 4-59: Viadukbaustelle (links) und Kaffeewagon (rechts) [100]



Abbildung 4-60: Dauerausstellung in der „Neuen Montierung“ [103]

Der 1880 erbaute Rundlokschuppen, der ebenfalls wie die „Neue Montierung“ als Museum nachgenutzt wird, ist in zwei Themenbereiche geteilt. Zum einen wird darin die österreichweit größte Draisinen-, Bahnwagen- und Motorbahnwagensammlung präsentiert, in der mehr als 40 Originalfahrzeuge ausgestellt sind. Zum anderen werden Dampf- und Elektrolokomotiven, darunter die Dampflokomotive 180.01, ausgestellt [99], [104].

4.6.4.2 Informationszentrum Bahnhof Semmering

Im Bahnhofsgebäude am Semmering wurde im Juli 2005 ein Informationszentrum für das „Welterbe Semmeringbahn“ und die umgebende Landschaft, eingerichtet, das Touristen, Wanderer und Interessierte als zentralen Anlaufpunkt dienen soll. Neben diversen Ausstellungstücken, kann man in einem Multimediaroom ein Film über die Semmeringbahn und ein Modell des „Kalte Rinne Viadukts“ mit fahrenden Zügen betrachten. [105]



Abbildung 4-61: Informationszentrum im Bahnhofgebäude Semmering [105], [106]

Zusammen mit dem Karl Ritter von Ghega-Denkmal am Bahnhof Semmering, vor dem 1999 die offizielle Übergabe des Welterbe-Diploms stattfand, ist der Bahnhof Semmering der zentrale Ausgangspunkt sowohl für den steirischen als auch für den niederösterreichischen Bahnwanderweg. [6]



Abbildung 4-62: Ghega Denkmal mit Triebwagen 5144 am Bahnhof Semmering

4.6.4.3 Bahnwanderweg

Ausgehend vom Bahnhof Semmering wird zwischen zwei Bahnwanderwegen unterschieden:

- I Steirische Bahnwanderweg
- I Niederösterreichische Bahnwanderweg

2004 wurde der 17,2 km lange steirische Semmeringbahn Wanderweg als Verlängerung des niederösterreichischen Bahnwanderwegs gestaltet und ermöglicht damit eine durch-

gängige Wanderroute entlang des UNESCO- Weltkulturerbes zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag. [107], [108]

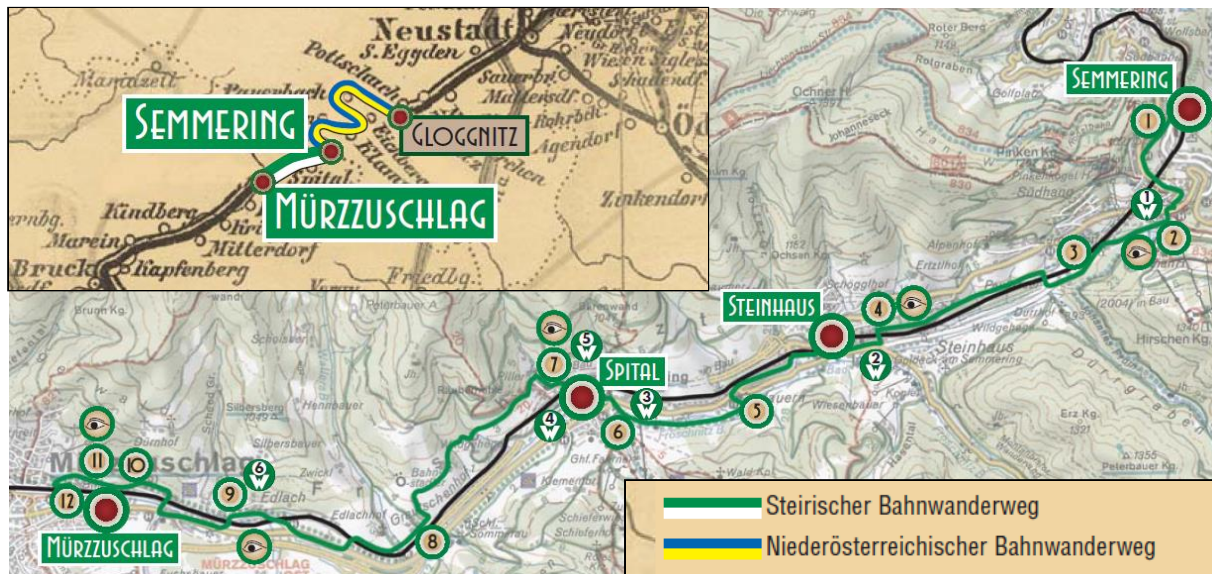


Abbildung 4-63: Steirische Semmeringbahn Wanderweg [107]

Der steirische Bahnwanderweg wird als Themenwanderweg, mit 12 Thementafeln zur Geschichte der Region geführt. Zusätzlich werden 5 Haltepunkte angeboten, an denen mittels Fernrohr eine optische Zeitreise in die Vergangenheit gemacht werden kann [107].

Der niederösterreichische Bahnwanderweg verläuft ausgehend vom Bahnhof Semmering Richtung Haltestelle Wolfsbergkogel, vorbei am Semmering Kurhaus hinauf auf die Doppelreiterwarte und weiter Richtung Fotoplatzform „20 Schilling Blick“. Danach verläuft die Wanderoute Richtung Adlitzgrabenviadukt, wo ein Arbeiterlager aus vergangener Zeit nachgestellt ist, und führt vorbei am Ghega Museum, das im Wächterhaus 167 nahe des Kalte Rinne Viadukts untergebracht ist. Vorbei an der Haltestelle Breitenstein folgt man dem Bahnwanderweg Richtung Klamm, oder wählt die Alternativroute über den vorderen Kreuzberg. Ab der Dreifaltigkeitskapelle (Klammerkapelle) kann zwischen den Routen:

- I Haltestelle Küb - historisches Postamt Küb – Schwarza Viadukt - Bahnhof Payerbach-Reichenau und
- I Haltestelle Eichberg – Schloss Gloggnitz – Bahnhof Gloggnitz

gewählt werden. [109]

Wegstrecken entlang des Bahnwanderweges: [110]

	Bahnhof Semmering	Haltestelle Wolfsbergkogel	Haltestelle Breitenstein	Haltestelle Klamm	Bahnhof Payerbach	Bahnhof Gloggnitz
Bahnhof Semmering		1,5 km	9,5 km	15 km	21 km	23 km
Haltestelle Wolfsbergkogel	1,5 km		8 km	13,5 km	19,5 km	21,5 km
Haltestelle Breitenstein	9,5 km	8 km		5,5 km	11,5 km	13,5 km
Haltestell Klamm-Schottwien	15 km	13,5 km	5,5 km		6 km	8 km
Bahnhof Payerbach	21 km	19,5 km	11,5 km	6 km		
Bahnhof Gloggnitz	23 km	21,5 km	13,5 km	8 km		

Tabelle 27: Wegstrecken des niederösterreichischen Semmeringbahn Wanderwegs



Abbildung 4-64: Niederösterreichische Semmeringbahn Wanderweg [109]

4.6.4.4 Das Ghega Museum

Direkt am Bahnwanderweg befindet sich das Ghega Museum, das Carl Ritter von Ghega, dem Planer und Bauleiter der Semmeringbahn, gewidmet ist. Das Museum wurde in einem Wächterhaus, das direkt an das Kalte Rinnen Viadukt angrenzt, eingerichtet. Auf 60 m² verteilt werden Objekte aus der Bahnbauzeit, Modelle und 40 Bilder, Skizzen und Plä-

ne, die vom österreichischen Staatsarchiv und dem Technischen Museum Wien zur Verfügung gestellt wurden, vorgestellt. [111]



Abbildung 4-65: Das Ghega Museum [112]

4.6.4.5 Vinodukt

Seit 2004 ist in zwei gewölbeartigen Räumen des Schwarza-Viadukts eine 12 minütige Multivisionsshow eingerichtet, die mit Hilfe von 6 Videoprojektoren die Entstehungsgeschichte und den Bau der Semmeringbahn vermitteln. Der Name Vinodukt bezieht sich auf die an die Multivisionsshow folgende Vinothek, die im längsten Viadukt der Semmeringbahn untergebracht ist. Die Vinothek bietet eine kulinarische Fortsetzung, in der Weine aller Weinbaugebiete, die entlang der historischen Bahnlinie Wien – Triest beheimatet sind, verkostet werden können. [113]



Abbildung 4-66: Multivisionsshow des „Vinodukts“ [114]

4.6.4.6 Aussichtspunkte entlang des Bahnwanderweges

Doppelreiterwarte

Der Weg zur Doppelreiterwarte, die sich am Wolfsbergkogel auf einer Höhe von 919 m befindet, führt direkt am 1909 erbauten Semmering-Kurhaus vorbei und ist etwa 0,6 km oder 15 min Gehzeit von der Haltestelle Wolfsbergkogel entfernt. Da sich die Warte und das Kurhaus direkt am Bahnwanderweg befinden ist der Weg gut beschildert und leicht zu folgen. Die Warte bietet einen beinahe 360° Rundumblick über die Landschaft und zeigt einen großen Teil des Welterbes Semmeringbahn. Angefangen von der Weinzettelwand und der 6-bögigen Weinzettelwandgalerie, über den Bahnhof Breitenstein, den Krausel-Klause-Tunnel, dem Krausel-Klause-Viadukt, bis hin zur Polleroswand kann man die Linienführung der Semmeringbahn verfolgen. Am Horizont erkennt man zusätzlich die Preiner Wand der Raxalpe und den Schneeberg. Der Blickt Richtung Süden zeigt den Semmering-Kurort samt den Hotels und Villen, darunter das Südbahnhotel und das Grandhotel Panhans. [115]

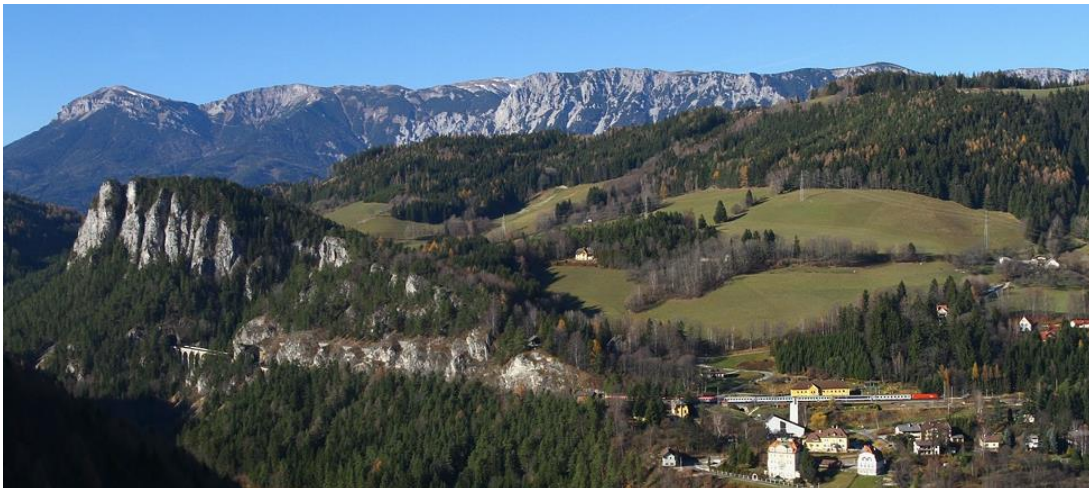


Abbildung 4-67: Nordwestblick Richtung Breitenstein und Polleroswand [116]



Abbildung 4-68: Südblick Richtung Semmering-Kurort [117]



Abbildung 4-69: Nordostblick Richtung Weinzettelwand [118]

20 Schilling Blick

Der bekannteste Blickpunkt entlang des Bahnwanderwegs ist der „20 Schilling Blick“, der sich auf einer kleinen Plattform am Wolfsbergkogel, in der Nähe der Doppelreiterwarte, befindet. Der Name leitet sich vom Motiv der Rückseite der 20 Schilling Note ab, die im Zeitraum zwischen 1968 und 1989 in Verwendung war. [120]



Abbildung 4-70: Rückseite der 20 Schilling Note [119]

Der Blickpunkt bietet eine besondere Aussicht auf das zweistöckige, 184 m lange und 46 m hohe Kalte Rinne Viadukt. Zusätzlich bietet der „20 Schilling Blick“ eine gute Aussicht auf die Polleroswand, das Krausel-Klause-Viadukt, den Krausel-Klause-Tunnel und im Hintergrund auf die Raxalpe. [120]



Abbildung 4-71: Aussichtspunkt „20 Schilling Blick“ [120]

4.6.5 Touristische Sonderfahrten

4.6.5.1 Linienführung

Grundsätzlich kann die Sonderzugfahrt entlang der gesamten Semmeringbahn, zwischen Gloggnitz und Mürzzuschlag, angeboten werden. Zusätzlich sollte darüber nachgedacht werden, welche Streckenabschnitte, Blickpunkte und Bauwerke hervorgehoben werden, um ein attraktives Angebot aufzubauen. Dadurch könnte das Weltkulturerbe Semmeringbahn einen breiteren Zuspruch erlangen und ein fixer Bestandteil von Besichtigungsangeboten werden. Um die Semmeringbahn in all seinen Facetten in Szene zu setzen, bietet die Nordrampe, zwischen Semmering und Payerbach, hervorragende Voraussetzungen. In diesem Streckenabschnitt wird die Ingenieurskunst von Carl Ritter von Ghega am deutlichsten sichtbar und am besten vermittelbar.

4.6.5.2 Blickpunkte entlang der Semmeringbahn

Die Blickpunkte entlang der Semmeringbahn spielen eine große Rolle für eine erfolgreiche touristische Nutzung der Bahnlinie. Neben Bild- und Informationsmaterial müssen den Bahntouristen, die zahlreichen Kunstbauten und die schönen Landschaftsaufnahmen, auch vom Panoramawagen aus zugänglich sein. Hierfür sind vier Blickpunkte angedacht, für die der Sonderzug auf der freien Strecke hält. Den Gästen soll dadurch die Möglichkeit geboten werden, das UNESCO Weltkulturerbe, vom inneren des Panoramawagens aus, zu fotografieren. Diese vier Blickpunkte sind:

- I Blickpunkt Kalte Rinne Viadukt
- I Blickpunkt Weinzettelwandgalerie
- I Blickpunkt Schwarzatal
- I Blickpunkt Schwarza Viadukt

Blickpunkt „Kalte Rinne Viadukt“

Das Kalte Rinne Viadukt schließt direkt am Polleroswandtunnel bei km 98,8 an und überquert als Kehrviadukt das Tal „Kalte Rinne“. Mit einer Länge von 148 m und einer Höhe von 46 m gehört das zweistöckige Viadukt zu den größten und höchsten Bauwerken entlang der Semmeringbahn. Der Halbmesser (=Radius) von 190 m beginnt bereits im Polleroswandtunnel und wird entlang des gesamten Viaduktes und darüber hinaus gehalten. Insgesamt wird der Halbmesser über einen Winkel von 190° beibehalten und ist damit, bei Betrachtung des Winkels, der größte ununterbrochene Bogen der Semmeringbahn. [6], [8]

Da der Streckenverlauf auf der gegenüberliegenden Talseite einen Gegenbogen macht, ergeben sich daraus zwei mögliche Blickpunkte auf das Kalte Rinne Viadukt. Im Abschnitt zwischen km 98,900 bis km 99,150 und km 99,300 bis km 99,600 könnte das Viadukt gut betrachtet werden, wie historischen Aufnahmen beweisen.



Abbildung 4-72: Blick Kalte Rinne Viadukt bei km 99,550 [46]



Abbildung 4-73: Blick Kalte Rinne Viadukt bei km 99,400 und km 99,100 [121]

Die aktuelle Situation am Streckenabschnitt erlaubt es zurzeit nicht, diese Blickpunkte anzubieten, da der starke Baumbewuchs entlang der Bahntrasse die Sicht auf das Viadukt vollständig verdeckt. Zusätzlich hätte dieser Blickpunkt das Potential, ein weiteres Bauwerk zu zeigen. Ohne den Bewuchs entlang der Bahnlinie wäre der Blick auf die gegenüberliegende Talseite der Kalten Rinne und somit auf die Polleroswand und auf das Klauselkrause Viadukt möglich.



Abbildung 4-74: Aktuelle Situation bei km 99,400 und km 99,100 [121]

Für eine touristische Nutzung wäre daher ein gezieltes Abholzen notwendig, um in diesem Bereich ein entsprechendes Sichtfenster zu schaffen.

Blickpunkt „Weinzettelwandgalerie“

Die Weinzettelwandgalerie ist eine 6-böigige Galerie, die sich im Weinzettelwandtunnel bei km 96,500 befindet. Die aus Ziegeln und Quadersteinen gemauerten Gewölbebögen stellen eigentlich die Verbindung von drei separaten Tunneln dar, die aber wie ein durchgehender Tunnel wirken. [6]

Die Weinzettelwandgalerie bietet einen interessanten Blick Richtung Süden auf den Sonnwendstein und stellt daher einen geeigneten Blickpunkt für die Sonderzugfahrten dar.



Abbildung 4-75: Weinzettelwandgalerie - Blick von Doppelreiterwarte (links) und die Innenansicht (rechts) [20], [122]

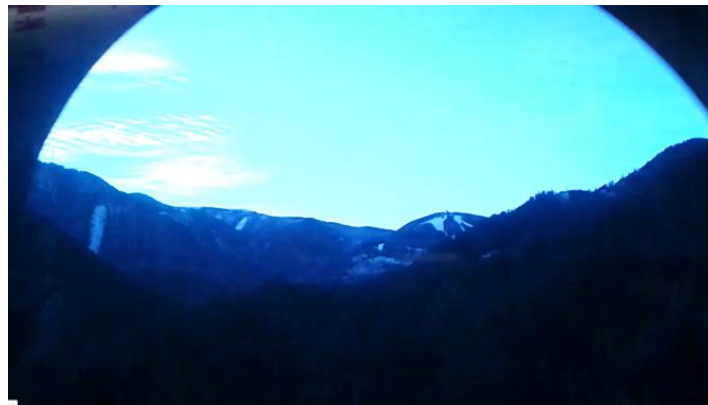


Abbildung 4-76: Weinzettelwandgalerie - Blick aus dem fahrenden Zug Richtung Süden

Blickpunkt „Schwarzatal“

Der Blickpunkt „Schwarzatal“, in der Nähe der Haltestelle Eichberg, bietet einen schönen Blick in das Schwarzatal. Am Abfaltersbach Viadukt, talwärts nach der Haltestelle Eichberg bei km 87,250 bis km 87,550, erreicht man das interessanteste Blickfenster in das Schwarzatal. Man blickt auf die nach Süden ausgerichteten Talhänge des Schwarzatals und erkennt die Semmeringbahn, die entlang der Talflanke des Kohlberges Richtung Payerbach führt. Bei genauer Betrachtung kann man den Zugverkehr zwischen Gloggnitz und Payerbach an dieser Stelle beobachten. Zusätzlich lässt sich die ehemalige Blaufarben- und Papierfabrik in Schlöglmühl erkennen.



Abbildung 4-77: Blick vom Abfaltersbach Viadukt in das Schwarzatal



Abbildung 4-78: Blick Richtung Papierfabrik Schläglmühl

Blickpunkt „Schwarza Viadukt“

Der Blickpunkt „Schwarza Viadukt“ beginnt talwärts kurz vor dem Viadukt selbst, bei dem das 228 m lange und 25 m hohe Kehrviadukt über den Schwarza-Fluss betrachtet werden kann. Dieses Viadukt ist beispielgebend für den, bei der Semmeringbahn verfolgten Trassierungsansatz. Dabei wurden die Seitentäler ausgenutzt, um an Länge für den Anstieg zu gewinnen. Im konkreten Fall wird das Schwarzatal bis Payerbach genutzt, um Höhe zu gewinnen. Danach überquert die Bahnlinie den Schwarza-Fluss über das Schwarza Viadukt und wechselt damit die Talseite, um talauswärts den Anstieg weiterzuführen. [6]

Nicht nur das Viadukt selbst, sondern auch die Aussicht am Viadukt ist Teil des Blickpunkts. Die Blickrichtung Osten zeigt Reichenau mit der Raxalpe im Hintergrund. Der Blick Richtung Westen zeigt die Gemeinde Payerbach und das Schwarzatal talaufwärts.

Ähnlich dem Blickpunkt „Kalte Rinne Viadukt“, ist der Bewuchs entlang der Bahnlinie ein Hindernis, um das Schwarza-Viadukt den Touristen zu präsentieren. Bei Fahrtrichtung talwärts ist sowohl vor als auch nach dem Viadukt der Bewuchs zu hoch, um das Viadukt von der Bahnlinie aus erkennen zu können.



Abbildung 4-79: Bewuchsproblem vor und nach dem Schwarza-Viadukt

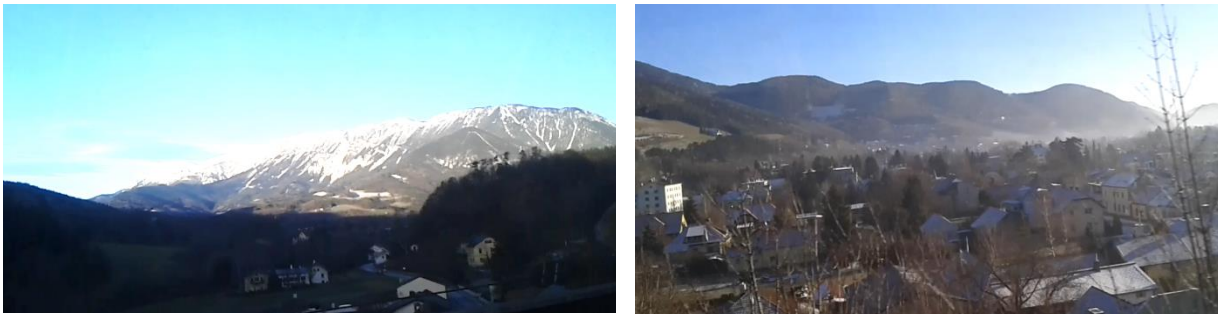


Abbildung 4-80: Ostblick Richtung Raxalpe (links) und Westblick Richtung Payerbach (rechts)

4.6.5.3 Übersichtskarte

In Abbildung 4-81 ist eine Übersichtskarte der Semmering-Bergstrecke dargestellt, die die Position der vier Blickpunkte entlang der Bahnlinie zeigt. Alle vier Blickpunkte befinden sich auf der niederösterreichischen Nordrampe und geben einen Einblick in die Landschaft und auf das Weltkulturerbe Semmeringbahn.

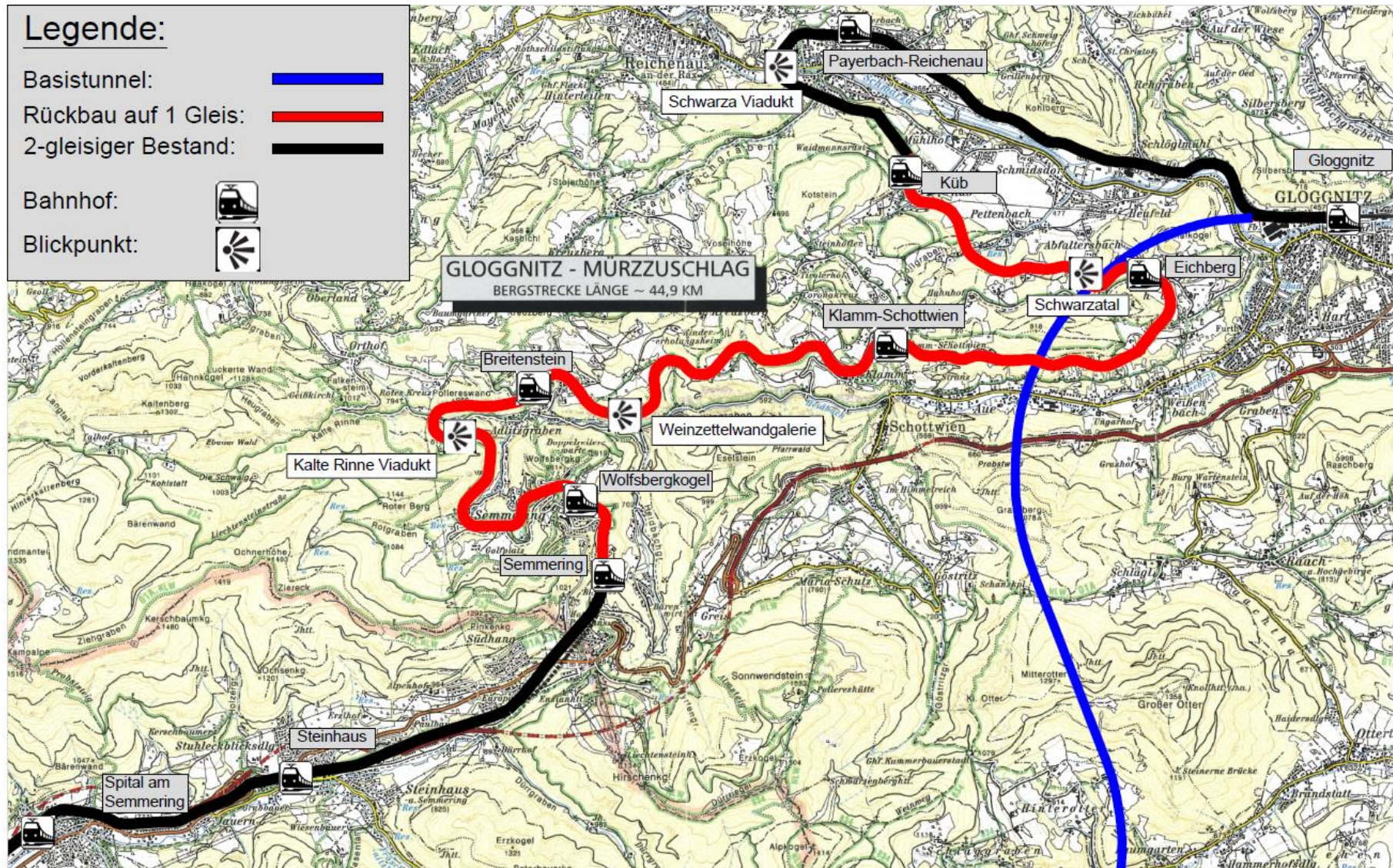


Abbildung 4-81: Übersichtskarte der Semmering-Bergstrecke mit den vier Blickpunkten

4.6.5.4 Fahrzeitermittlung

Die gesamte Dauer einer Sonderfahrt hängt von der befahrenen Strecke, also von Abfahrts- und Zielbahnhof und von den geplanten Zwischenhalten ab. Im konkreten Fall der Semmeringbahn kann die Fahrt in Mürzzuschlag oder in Gloggnitz bzw. Payerbach-Reichenau gestartet werden. Da mit dem Südbahnmuseum in Mürzzuschlag ein guter historischer Einstieg in das Thema Semmeringbahn gemacht werden kann, bietet sich ein Museumsbesuch vor dem Antritt der Sonderfahrt an, um mit der Bahnlinie vertraut zu werden. Für die Fahrzeitermittlung wird folgende Abfolge herangezogen:

- I Die Sonderfahrt startet am Bahnhof Mürzzuschlag und führt entweder bis zum Bahnhof Semmering, wo das Informationszentrum im Bahnhofsgebäude und das Ghega-Denkmal besichtigt werden kann, oder bis zum ersten Aussichtspunkt, dem Adlitzgrabenviadukt.
- I Als erster großer Blickpunkt wird das Kalte Rinne Viadukt erreicht. Im Kilometerabschnitt km 98,900 bis km 99,150 und km 99,300 bis km 99,600 sind insgesamt 4 bis 5 min Haltedauer angedacht um den Touristen genügend Zeit zu bieten. Zusätzlich sind direkt am Viadukt 1 ½ min eingeplant.
- I Für den zweiten großen Blickpunkt, der Weinzettelwandgalerie im Weinzettelwandtunnel, sind 3 Minuten Haltedauer vorgesehen.
- I Am dritten großen Blickpunkt, dem Blick in das Schwarzatal am Abfaltersbach Viadukt, sind 4 bis 5 min Aufenthalt und am Schwarza Viadukt, dem vierten großen Blickpunkt, sind ebenfalls 4 min Haltedauer am Viadukt eingeplant.
- I Das Kernstück der Sonderfahrt endet mit dem Bahnhof Payerbach-Reichenau, der den Zielbahnhof der Sonderfahrt darstellt. Insgesamt ist für dieses Grundkonzept der Sonderzugfahrt zwischen Mürzzuschlag und Payerbach-Reichenau eine Dauer von etwa 69 min, laut Fahrzeituntersuchung, vorgesehen.

Eine Aufstellung der Fahrzeituntersuchung und ein Lageplan zeigen insgesamt 17 Aussichtspunkte entlang der Semmeringbahn. Den Touristen werden die Aussichtspunkte sowohl in einem Reiseführer für die Sonderfahrt, als auch während der Fahrt, bei reduzierter Geschwindigkeit, vorgestellt.

Für die Fahrzeitberechnung wurde eine Berechnungsvorlage des Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschafts Instituts der TU Graz verwendet. Darin hinterlegt ist ein, an die Sonderfahrt angepasstes Geschwindigkeitsprofil der Strecke 10501 (Semmeringbahn) und ein Triebfahrzeug von Siemens der Baureihe 4744 Desiro MainLine mit einer maximalen Geschwindigkeit von 160 km/h und Leistung von 2600 kW. Da die Baureihe des Panoramatriebwagens nicht feststeht, wurde derselbe Triebwagen hinterlegt, der für den Regionalverkehr angenommen wurde.

Betriebskonzept Semmeringbahn 2025+

Weitere Parameter sind:

I Bremsverzögerung: 1 m/s²

I Fahrzeitreserve: 7%

Gleis 2 - Richtung 2

Haltestellen	Ankunft	Abfahrt	Haltezeit	Fahrzeit [min]	Fahrzeit
Bahnhof Mürrzuschlag		0	0	5,00	5 min 0 s
Hst. Spital am Semering	5 0	5	0	2,33	2 min 20 s
Hst. Steinhaus am Semmering	7 20	7	20	3,83	3 min 50 s
Bahnhof Semmering	11 10	12	10	1,67	1 min 40 s
Hst. Wolfsbergkogel "Kurhaus Semmering"	13 50	13	50	2,50	2 min 30 s
Blick 17 "Adlitzgraben Viadukt"	16 20	17	20	1,00	1 min 0 s
Blick 16 "Wolfsbergkogel - Sonnhof"	18 20	18	20	0,83	0 min 50 s
Blick 15 "Breitenstein"	19 10	19	10	1,17	1 min 10 s
Blick 14 Blickpunkt "Kalte Rinne Viadukt" km 99,600 bis km 99,300	20 20	23	20	1,33	1 min 20 s
Blick 13 Blickpunkt "Kalte Rinne Viadukt" km 99,150 bis km 98,900	24 40	26	40	0,67	0 min 40 s
Blickpunkt "Kalte Rinne Viadukt"	27 20	28	50	1,50	1 min 30 s
Hst. Breitenstein	30 20	30	20	1,33	1 min 20 s
Blick 11 Blickpunkt "Weinzettelwandgalerie"	31 40	34	40	2,00	2 min 0 s
Blick 10 "Ruine Klamm"	36 40	37	10	2,67	2 min 40 s
Blick 9 "Wagnergraben Viadukt"	39 50	40	20	1,33	1 min 20 s
Blick 8 "Ruine Klamm"	41 40	41	40	1,17	1 min 10 s
Hst. Klamm-Schottwien Blick 7 "S6 Brücke"	42 50	44	50	4,17	4 min 10 s
Blick 6 "Stadt Gloggnitz"	49 0	49	0	1,00	1 min 0 s
Hst. Eichberg	50 0	50	0	2,67	2 min 40 s
Blick 5 Blickpunkt "Schwarzatal" km 87,550 bis km 87,250	52 40	56	40	0,83	0 min 50 s
Blick 5 Blickpunkt "Schwarzatal" km 87,000	57 30	58	30	1,17	1 min 10 s
Blick 4 "Höllergabenviadukt"	59 40	59	40	1,33	1 min 20 s
Hst. Küb	61 0	61	0	1,50	1 min 30 s
Blick 3 "Payerbach und Schwarzatal"	62 30	62	30	1,00	1 min 0 s
Blick 1, Blick 2 Blickpunkt "Schwarza Viadukt"	63 30	67	50	4,3333	1 min 10 s
Bahnhof Payerbach-Reichenau	69 0			1,17	1 min 10 s
				45,17	36 min 550 s Netto Fahrzeit
				23,83	1430 s Haltezeit
				69,00	68 min 60 s

Abbildung 4-82: Fahrzeituntersuchung touristische Sonderzugfahrt (talwärts)

Betriebskonzept Semmeringbahn 2025+

Wie erwähnt, kann die touristische Sonderfahrt auch bergwärts, von Payerbach ausgehend Richtung Semmering durchgeführt werden. Für diesen Fall ist eine weitere Fahrzeituntersuchung, unter denselben Randbedingungen notwendig.

Haltestellen	Ankunft	Abfahrt	Haltezeit	Fahrzeit [min]	Fahrzeit
Payerbach-Reichenau		0	0		1 min 0 s
Blick 1, Blick 2 Blickpunkt "Schwarza Viadukt"	1 0	5 50	4,83	1,00	1 min 20 s
Blick 3 "Payerbach und Schwarzatal"	7 10	7 10	0	1,33	1 min 30 s
Küb	8 40	8 40	0	1,50	1 min 30 s
Blick 4 "Höllergabenviadukt"	10 10	10 10	0	1,50	1 min 30 s
Blick 5 Blickpunkt "Schwarzatal" km 87,000	11 20	12 20	1	1,17	1 min 10 s
Blick 5 Blickpunkt "Schwarzatal" km 87,550 bis km 87,250	13 30	16 30	3	1,17	1 min 10 s
Eichberg	20 10	20 10	0	3,67	3 min 40 s
Blick 6 "Stadt Gloggnitz"	20 50	21 30	0,67	0,67	0 min 40 s
Hst. Klamm-Schottwien Blick 7 "S6 Brücke"	25 30	27 30	2	4,00	4 min 0 s
Blick 8 "Ruine Klamm"	28 20	28 20	0	0,83	0 min 50 s
Blick 9 "Wagnergraben Viadukt"	29 20	30 0	0,67	1,00	1 min 0 s
Blick 10 "Ruine Klamm"	31 50	32 20	0,50	1,83	1 min 50 s
Blick 11 Blickpunkt "Weinzettelwandgalerie"	34 20	37 0	2,67	2,00	2 min 0 s
Breitenstein	38 50	38 50	0	1,83	1 min 50 s
Blick 12 "Kalte Rinne Viadukt"	40 10	41 10	1	1,33	1 min 20 s
Blickpunkt "Kalte Rinne Viadukt"	42 40	44 10	1,5	1,50	1 min 30 s
Blick 13 Blickpunkt "Kalte Rinne Viadukt" und "Klauselkrause Viadukt" km 99,150 bis km 98,900	45 30	47 30	2	1,33	1 min 20 s
Blick 14 " Blick Klauselkrause Viadukt" km 99,600 bis km 99,300	49 40	51 40	2	2,17	2 min 10 s
Blick 15 "Breitenstein"	54 0	54 0	0	2,33	2 min 20 s
Blick 16 "Wolfsbergkogel - Sonnhof"	54 50	54 50	0	0,83	0 min 50 s
Blick 17 "Adlitzgraben Viadukt"	55 50	56 50	1	1,00	1 min 0 s
Hst. Wolfsbergkogel "Kurhaus Semmering"	59 10	59 10	0	2,33	2 min 20 s
Semmering	61 0	62 0	1	1,83	1 min 50 s
Steinhaus am Semmering	66 0	66 0	0	4,00	4 min 0 s
Spital am Semering	68 10	68 10	0	2,17	2 min 10 s
Mürzzuschlag	73 30	73 30	0	5,33	5 min 20 s
				49,67	40 min 580 s Netto Fahrzeit
				23,84	1430 s Haltezeit
				73,50	73 min 30 s

Abbildung 4-83: Fahrzeituntersuchung touristische Sonderzugfahrt (bergwärts)

Die Fahrzeituntersuchung der beiden Fahrtrichtungen zeigt einen geringen Unterschied in der Zeitdauer. Dieser Unterschied ergibt sich einerseits durch einen zusätzlichen Sichtpunkt im Bereich des Krauseklause Viadukt (siehe Blick 12 in der Tabelle 28) und zum anderen durch die Fahrt Richtung Passhöhe, die energie- und zeitintensiver ist.

Aussichtspunkte	Beschreibung	Kilometer
Bahnhof Payerbach-Reichenau	Blick auf das Schwarza-Viadukt	
1	<u>Blickpunkt „Schwarza Viadukt“</u> Aussicht auf die Gemeinde Payerbach und talauswärts in das Schwarzatal Richtung Gloggnitz	am Schwarza Viadukt km 82,650 bis km 82,850
2	<u>Blickpunkt „Schwarza Viadukt“</u> Blick Richtung Reichenau und Aussicht im Hintergrund auf die Raxalpe	am Schwarza Viadukt km 82,650 bis km 82,850
3	Blick auf die Gemeinde Payerbach und die, auf der gegenüberliegenden Talseite verlaufenden, Bahnlinie	km 83,650 bis km 83,750
4	Aussicht nach Schlöglmühl im Schwarzatal	am Höllergrabenviadukt km 86,000 bis km 86,050
5	<u>Blickpunkt „Schwarzatal“</u> Blick in das Schwarzatal und auf die gegenüberliegende Talseite	bei Durchlass vor Steinbautunnel und nach Abfalterbach-Viadukt ca. km 87,000
5	<u>Blickpunkt „Schwarzatal“</u> Aussicht auf die ehemalige Papierfabrik Schlöglmühl; Blick in das Schwarzatal und auf die Semmeringbahn auf der gegenüberliegenden Talflanke	am Abfalterbach Viadukt km 87,250 bis km 87,550
6	Schwarzatalblick Richtung Stadt Gloggnitz	km 88,600 bis km 88,700
7	Blick Richtung S6 Brücke bei Schottwien mit Sonnwendstein im Hintergrund	Hst. Klamm-Schottwien km 92,500 bis km 92,300
8	Naher Blick auf Ruine Klamm mit Sonnwendstein im Hintergrund	km 93,100 bis km 93,000
9	Blick Richtung Ruine Klamm und S6 Brücke	am Wagnergrabenviadukt km 93,550 bis km 93,450
10	Blick Richtung Ruine Klamm entlang des Adlitzgrabens	km 94,800 bis 94,650
11	<u>Blickpunkt „Weinzettelwandgalerie“</u> 6-böigige Weinzettelwandgalerie im Weinzettelwandtunnel mit Aussicht auf den Hirschenkogel und den Sonnwendstein	km 96,500 bis km 96,400
12	Blick auf Kalte Rinne Viadukt (nur bergwärts)	bei Krauselklause Viadukt km 98,150 bis km 98,100
13	<u>Blickpunkt „Kalte Rinne Viadukt“</u> Blick auf das Kalte Rinne Viadukt. Zusätzlich Aussicht auf die Polleroswand und auf das Krauselklause Viadukt	km 99,150 bis km 98,900
14	<u>Blickpunkt „Kalte Rinne Viadukt“</u> Möglicher Blick Richtung Kalte Rinne, Polleroswand und Krauselklause-Viadukt – derzeit sehr stark verwachsen!	km 99,300 und km 99,550
15	Blick Richtung Ort Breitenstein	ca. bei km 99,700
16	Wolfsbergkogelblick mit der Pension Sonnhof	bei km 100,350 bis 100,050
17	Blick entlang des Adlitzgrabens in Richtung Breitenstein und Wolfsbergkogelblick	am Adlitzgraben-Viadukt km 100,650 bis km 100,450

Tabelle 28: Übersicht der 17 Aussichts- und Blickpunkte

4.6.5.5 Konzeptvorschläge für den touristischen Sonderzug

Das Grundkonzept der Sonderfahrt besteht aus der Zugfahrt im Panoramawagen mit den vier großen Blickpunkten und den jeweiligen mehrminütigen Aufenthalten auf den entsprechenden Streckenabschnitten. Zusätzlich sollen bei verlangsamter Fahrt, weitere Sichtfenster vorgestellt werden. Die Sonderfahrt kann grundsätzlich in beiden Richtungen durchgeführt werden, wobei sich dadurch leichte Änderungen im Sichtfenster ergeben würden. So zum Beispiel ist am Blickpunkt „Kalte Rinne Viadukt“ mit leicht erschwerter Sicht auf das Viadukt bei Fahrt Richtung Passhöhe zu rechnen, wohingegen der Blick 12 (siehe Tabelle 28) nur in dieser Fahrtrichtung wahrgenommen werden kann. Zusätzlich ergeben sich leicht unterschiedliche Fahrzeiten.

Neben den Panoramawagen sind für die Sonderfahrten weitere Aspekte zu beachten. Die Fahrt kann mit multimedialem Einsatz zusätzlich aufgewertet werden. Zum klassischen Reiseführer in Printausgabe, wäre eine akustische Begleitung mit historischen Fakten und Streckendaten sinnvoll. Anhand diverser Bildschirme könnte die aktuelle Position entlang der Strecke jederzeit nachvollzogen werden und kurze Filmszenen ergänzend abgespielt werden. In Verbindung mit einer im Zug integrierten Fotokamera, können, vor spektakulären landschaftlichen Hintergründen, Sofortausdrucke der Fotografien gemacht werden.

Für eisenbahninteressierte Personen, die am Führerstand zusammen mit dem Triebfahrzeugführer die Fahrt aus einem neuen Blickwinkel sehen möchten, kann das Angebot erweitert werden, indem Führerstandsmitfahrten zusätzlich angeboten werden. Ein breiteres Angebot rund um die Sonderzugfahrt erweitert auch die Möglichkeit, Personen für die Semmeringbahn zu interessieren, die zuvor kaum oder gar nicht an Eisenbahnen Interesse hatten. So kann in Kombination mit einem Museumsbrunch im Südbahnmuseum, oder einer Weinverkostung im Vinodukt auch der kulinarische Aspekt miteinbezogen werden. Die Integration des Bahnwanderweges durch geführte Wanderungen zu den markanten Aussichtspunkten, wie die Doppelreiterwarte oder der „20 Schilling Blick“, wäre ein weiterer Schritt, um das Rahmenprogramm für die Sonderzugfahrt breit aufzustellen. Anhand der Aussichtspunkte könnte die Linienführung bereits vor Fahrtantritt aus einer anderen Perspektive vorgestellt werden.

Eine Möglichkeit, verschiedene Aspekte mit der Sonderzugfahrt zu vereinen, stellt das folgende Konzept dar, dass aus vier Themenbereichen zusammengestellt wird. Der informative und historische Bereich wird vom Südbahnmuseum in Mürzzuschlag und dem Informationszentrum im Bahnhofsgebäude der Gemeinde Semmering abgedeckt.

Der aktive sportliche Anteil, von einer Wanderung zu den nahe beieinanderliegenden Aussichtspunkten:

- Doppelreiterwarte und
- 20 Schilling Blick

Der klassische bahntouristische Teil umfasst die Sonderzugfahrt, die am Bahnhof Payerbach-Reichenau endet. Als vierter Programmpunkt könnte der kulinarische Aspekt im Vinodukt, das im Schwarza Viadukt von Payerbach integriert ist, aufgegriffen werden.

Der Programmablauf würde folgendermaßen aussehen:

1. Besuch des Südbahnmuseums mit Führung durch die Dauerausstellung „Über den Berg. Wien - Mürzzuschlag – Triest. 13 Stunden 4 Minuten“. Zusätzlich kann eine Besichtigung der österreichweit größte Draisinen, Bahnwagen und Motorbahnwagen Sammlung im Rundlokschuppen durchgeführt werden.
Dauer: ca. 1,5 Stunden
2. Zugfahrt von Mürzzuschlag Richtung Wolfsbergkogel mit anschließender Wanderung zu den Aussichtspunkten Doppelreiterwarte und „20 Schilling Blick“



Abbildung 4-84: Aussichtsplattform der Doppelreiterwarte [117]

Die Abbildung 4-85 zeigt einen Überblick über die Wanderrouten und die zurückzulegende Distanz zwischen den einzelnen Punkten. Start- und Endpunkt ist die Haltestelle Wolfsbergkogel. Von dort aus führt die Wanderroute vorbei am Kurhaus Semmering bis zur Doppelreiterwarte. Danach verläuft die Route bis zum „20 Schilling Blick“ und nimmt den Weg zurück Richtung Haltestelle. In Summe dauert die Wanderung, samt Aufenthalt für Fotos etwa 1 Stunde.



Abbildung 4-85: Übersichtskarte für die Wanderung samt Gehzeiten und Distanzen

3. Zugfahrt Richtung Bahnhof Semmering mit Besuch des Informationszentrums im Bahnhofsgebäude und Besichtigung des Ghega – Denkmals.
Dauer: ca. 30 min
4. Beginn der Sonderzugfahrt ab Bahnhof Semmering Richtung Bahnhof Payerbach-Reichenau mit den vier großen Blickpunkten:

- I Blickpunkt „Kalte Rinne Viadukt“
- I Blickpunkt „Weinzettelwandgalerie“
- I Blickpunkt „Schwarzatal“
- I Blickpunkt „Schwarza Viadukt“

Die gesamte Fahrt von Semmering nach Payerbach dauert in etwa 1 Stunde.

5. Die Besichtigung des Schwarza Viadukts und der Besuch des Vinodukts in den beiden gewölbartigen Räumen mit der Multivisionsshow bildet den Abschluss des Programms. Die Dauer des letzten Programmpunktes ist individuell von der Wein-

verkostung abhängig. Das Schwarza Viadukt kann zu Fuß, innerhalb von 15 Minuten, ausgehend vom Bahnhof Payerbach-Reichebau, erreicht werden.



Abbildung 4-86: Das Schwarza Viadukt in Payerbach [123]

Das vorgestellte Angebot würde mit allen Programmpunkten in etwa bei 5 ½ Stunden in Anspruch nehmen.

4.6.5.6 Umlauf und Integration in den Fahrplan

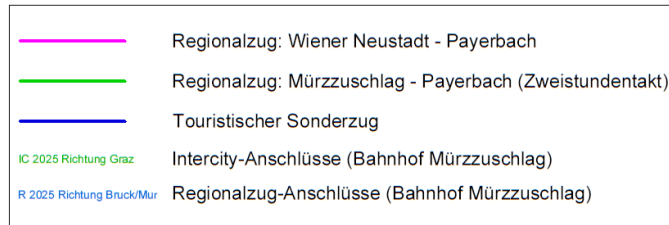
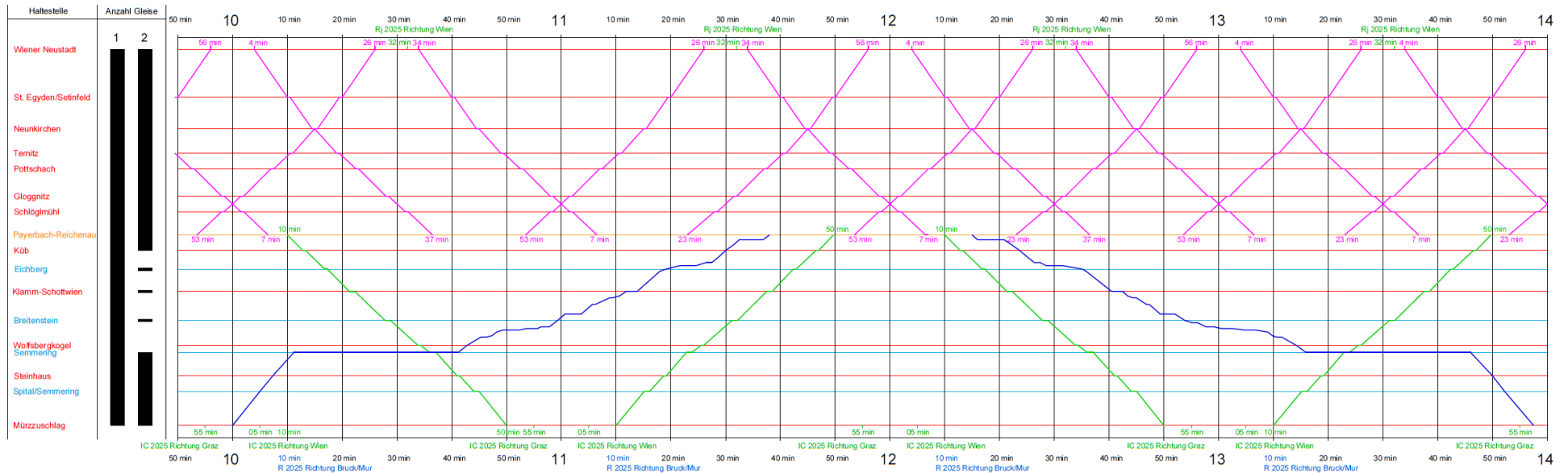
Wichtige Voraussetzung für die touristische Nutzung der Semmering-Bergstrecke ist die konfliktfreie Integration der touristischen Sonderzugfahrten in den Fahrplan. Zusätzlich ist der Umlauf der Panoramazuggarnitur zu beachten, der die Hin- und Rückfahrten zwischen Mürzzuschlag und Payerbach-Reichenau darstellt.

Die Frage, wie der Panoramatriebwagen nach der Ankunft am Zielbahnhof verwendet wird, bildet das Hauptthema für die Umlaufplanung. Die erste Sonderfahrt des Tages startet in Mürzzuschlag am Bahnhof um 10 Uhr. Davor ist die Besichtigung des Südbahnmuseums geplant. Nach dem Ende des Programmes ist der Panoramawagen im Bahnhof Payerbach-Reichenau und wartet auf die nächste Fahrt. Zwei mögliche Varianten stehen zu Auswahl:

- I Variante 1: Eine vollwertige touristische Sonderfahrt von Payerbach aus starten.
- I Variante 2: Den Triebwagen nach Mürzzuschlag zurückbringen und ab dort eine weitere Sonderfahrt starten.

Für die Variante 1 wird vorausgesetzt, dass die Touristen einen weiteren Programmpunkt in Payerbach haben und mit einer anderen Zugfahrt entweder nach Mürzzuschlag oder Wien gebracht werden. In der Variante 2 würden die Touristen mit einer Fahrt ohne Haltepunkte zurück nach Mürzzuschlag gebracht werden. In den Abbildung 4-87 und Abbildung 4-88 sind die beiden Varianten im Bildfahrplan dargestellt.

Touristische Sonderzugfahrt (Variante 1)



Sonderzug:
 Nach der Besichtigung des Südbahnmuseums folgt die Abfahrt um 10:00 am Bahnhof Mürzzuschlag Richtung Bahnhof Semmering für die Besichtigung des Ghega Denkmals und des Informationszentrums im Bahnhofsgebäude (Dauer 30 Minuten)
 Start der Besichtigungsfahrt in Semmering um 10:42 mit vier großen Blickpunkten (Dauer ca. 1 Std.)
 Ankunft in Payerbach um ca. 11:38

Die zweite Sonderzugfahrt wird am Bahnhof Payerbach-Reichenau um 12:15 gestartet. Begonnen wird mit der Besichtigungsfahrt (Dauer ca. 1 Std.), die mit der Ankunft in Semmering um 13:16. endet. Es folgt die Besichtigung des Ghega Denkmals und des Informationszentrums im Bahnhofsgebäude. (Dauer 30 Minuten)
 Um 13:46 Abfahrt Richtung Mürzzuschlag für die anschließende Besichtigung des Südbahnmuseums
 Ankunft Bahnhof Mürzzuschlag um 13:58

Abbildung 4-87: Im Bildfahrplan integrierte touristische Sonderzugfahrt (Variante 1)

Touristische Sonderzugfahrt (Variante 2)

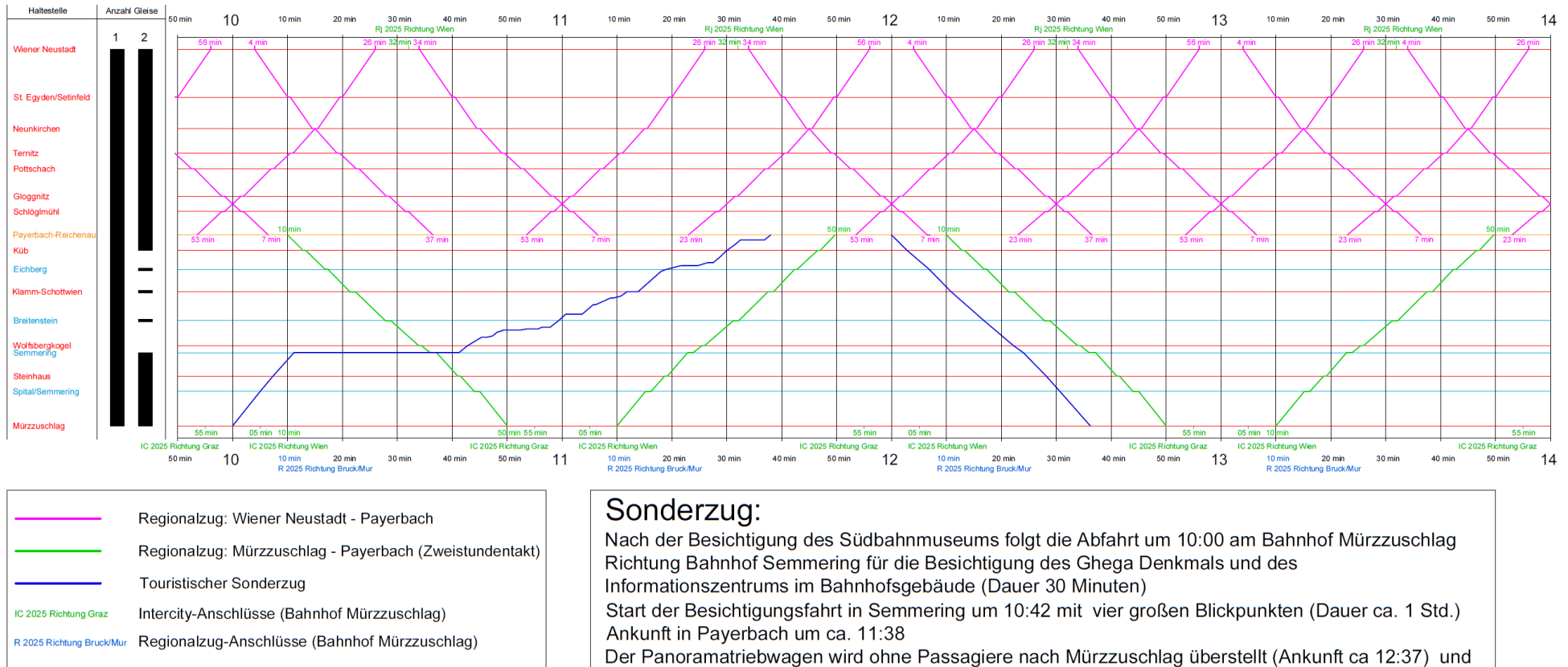


Abbildung 4-88: Im Bildfahrplan integrierte touristische Sonderzugfahrt (Variante 2)

4.6.6 Zusätzliche Maßnahmen und Anregungen für die touristische Nutzung

Einige weiteren Aspekte können für das touristische Konzept beachtet und diskutiert werden, um ein spannendes Angebot bieten zu können:

- I Der Bewuchs entlang der Bahnstrecke muss zumindest für die Aussichtspunkte beseitigt werden. Ansonsten kann den Touristen nur eine verringerte Anzahl an Blickpunkten geboten werden. Durch diese Maßnahme kann die Attraktivität für Touristen gesteigert werden.
- I Zusammenarbeit zwischen Tourismusbetreiber der Region mit dem Bahnbetreiber der Semmering-Bergstrecke, um ein einheitliches Tourismuskonzept mit der Bahnlinie aufzubauen.
- I Die Museen und Informationsstellen sollten ein abwechslungsreiches Programm anbieten können, das von gut geschulten Mitarbeitern, wenn nötig auch in einer Fremdsprache, vorgestellt werden kann.
- I Entwicklung einer Smartphone App, die Informationen rund um die Region, Wanderkarten, einen GPS gestützten Routenplaner anbietet und eventuell als Audioguide verwendet werden kann.
- I Der Bahnwanderweg kann mit Hilfe von neuen mehrsprachigen Informationstafeln, die zusätzlich die Weglängen und Gehzeiten zwischen den einzelnen Punkten angeben, aufgewertet werden. Im Bereich der Aussichtspunkte Doppelreiterwarte und „20 Schilling Blick“ wird eine Aufweitung des Bahnwanderwegs notwendig sein, da diese beiden Aussichtspunkten eine zentrale Rolle im touristischen Konzept tragen werden und dementsprechend gut und komfortabel erreichbar sein sollten.
- I Ähnlich nach dem Vorbild der Lötchberg-Bergstrecke oder Gotthard-Bergstrecke, könnten Nostalgie-Bahnfahrten in historischen Zuggarnituren ab Wien oder Graz angeboten werden.
- I Durch den Aufbau einer durchgehenden Dienstleistungskette, angefangen bei der Bahnfahrt, über Sport- und Freizeitaktivitäten, Gastronomieangebote bis hin zu Museumsbesuchen, wird ein kundenfreundliches unkompliziertes Angebot geschaffen, das zentral vermarktet wird.
- I In den eingleisigen Streckenabschnitten wäre es möglich, entlang besonderer Abschnitten, Ausweich- und Haltestellen für den touristischen Sonderzug einzurichten. In diesen kurzen zweigleisigen Abschnitten könnte an provisorischen Bahnsteigen gehalten und den Touristen das Aussteigen, unter allen nötigen Sicherheitsvorkehrungen, erlaubt werden. In einem vollkommen abgesicherten Bereich, wäre das Besichtigen dieses Streckenabschnittes dann möglich. Dem vorausgesetzt ist, dass alle Sicherheitsregelungen eingehalten werden und die rechtlichen Rahmenbedingungen eine solche Nutzung zulassen.

- I An Wochenend- und Feiertagen, sowie während der Wintersaison, könnten in den Morgenstunden und Abendstunden Direktverbindungen zwischen Wien und dem Bahnhof Semmering eingesetzt werden, die, ohne Umstieg, das Erreichen oder Verlassen der Semmering-Region für Tagestouristen erleichtern würden. In weiterer Folge könnte über eine Anbindungsverbesserung der Talstation des Skigebietes am Hirschenkogel an die Eisenbahnlinie nachgedacht werden. Neben einem Shuttleservice zwischen Bahnhof und Talstation, könnte auch eine Direktanbindung durch eine Seilbahn diskutiert werden.
- I Investitionen in das Rollmaterial sind für die attraktive Gestaltung des Bahntourismus unerlässlich. Im Vordergrund sollte die Anschaffung von modernen klimatisierten Panoramawägen stehen, die das Erleben der Semmeringbahn und ihrer Landschaft verbessern. Vor allem in der Schweiz sind seit 1991 Panoramawagen fixer Bestandteil im Intercity- und Interregio- Verkehr, zusätzlich verkehren seit 2007 Panoramawagen als Interregio- Züge erfolgreich entlang der Gotthard-Bergstrecke [124], [125]. Das bekannteste Beispiel ist allerdings der Glacier-Express, der auf eine 85-jährige Tradition zurück blickt und in Kooperation zwischen der Matterhorn Gotthard Bahn und der Rhätischen Bahn betrieben wird. In Österreich sind seit 2014 vier Panoramawagen, der NÖVOG, entlang der Mariazellerbahn, unter dem Namen „Himmelstreppe“ im Einsatz [126].



Abbildung 4-89: Innenansicht von Panoramawagen (links: Himmelstreppe, rechts: Glacier-Express) [127], [128]

5 Zusammenfassung

In den letzten Jahren wurden große Tunnelbauprojekte für den Bahnverkehr in Europa beschlossen, geplant, der Bau begonnen oder bereits fertiggestellt. Eines haben alle diese Projekte gemeinsam, die Frage nach der Zukunft der Bergstrecke. Wie kann sie wirtschaftlich genutzt werden? Wie kann das Fahrgastpotential erhöht werden? Welche infrastrukturellen Anpassungen müssen vorgenommen werden? Viele Fragen und auch Emotionen stehen dabei im Raum, wie am Beispiel des Semmering-Basistunnels deutlich geworden ist.

Ein Blick in das Ausland hat gezeigt, dass ein Tunnelprojekt nicht nur als Bedrohung sondern auch als Chance für die Bergstrecke gesehen werden kann, sich selbst neu zu erfinden und die freiwerdenden Kapazitäten zu nutzen. Wichtig dabei ist, klar zu definieren, welche zukünftigen Ziele die Bergstrecke erreichen soll und welchen Anforderungen sie im Gesamtkonzept genügen muss.

Im Fall der Semmering-Bergstrecke sind die Anforderungen an die Bergstrecke, die sie im Gesamtkonzept Semmering zu erbringen hat, klar definierbar. Neben der Erhaltung und des Ausbaus des regionalen Erschließungsverkehrs mit dem Aufbau eines Taktfahrplans, hat die Rolle als Ausweichroute im Wartungsfall des Basistunnels eine große Bedeutung. Bei der Ertüchtigung für den Güterverkehr darf der Denkmalschutz und der Titel als „UNESCO Weltkulturerbe“ nicht vergessen werden. Arbeiten an der Strecke können nur in enger Zusammenarbeit mit allen Institutionen geschehen. Das ist auch einer der Gründe, warum die Ertüchtigung der Semmering-Bergstrecke für den zukünftigen Umleitverkehr durch den Rückbau auf ein Streckengleis entlang der Nordrampe bewerkstelligt wird und nicht durch die Aufweitung aller Tunnelprofile, die den zweigleisigen Betrieb für den Umleitverkehr ermöglichen würde. In allen diesen Fragen und Konzepten muss auf die Authentizität des Welterbes geachtet werden.

Die größten Chancen der Bergstrecke, und das haben die Beispiele aus der Schweiz gezeigt, liegen im Bereich des Freizeitverkehrs und im Tourismus. Durch ein Gesamtkonzept am Semmering, das die Verkehrsregion als Ganzes betrachten soll, wird es erstmals möglich, die UNESCO-Welterbestätte Semmeringbahn touristisch zu nutzen. Der Ausbau der Semmering-Achse zu einer Hochleistungsverbindung vergrößert zusätzlich die Reichweite des Einzugsgebietes für den Semmering als Erholungs- und Freizeitregion. Dabei soll der Fernverkehr als Zulaufstrecke für die Semmering-Bergstrecke und deren Tourismus dienen. Der Aufbau einer durchgehenden Dienstleistungskette, der eine Kooperation der Eisenbahnverkehrsunternehmen mit den Tourismusbetreibern vorausgehen muss, soll die Kundenfreundlichkeit erhöhen und eine gemeinsame Vermarktung des Produkts „Semmering“ forcieren.

Literaturverzeichnis

- [1] J. Dultinger, Die Erzherzog Johann-Bahn, Rum Verlag, 1985.
- [2] E. Engel, „Die Semmering-Bahn. Ein Ausbau-Konzept,“ *Institutsheft 28 - Institut für Verkehrswissenschaften TU Wien*, 1999.
- [3] W. Potucek, „Die Bergstrecke über den Semmering aus Sicht der ÖBB,“ *Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift (ÖIAZ)*, 1995.
- [4] ÖBB Infrastruktur AG, „ÖBB - Semmering-Basistunnel,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.oebb.at/infrastruktur/de/5_0_fuer_Generationen/5_4_Wir_bauen_fuer_Generationen/5_4_1_Schieneninfrastruktur/Suedstrecke/Semmering_Basistunnel/. [Zugriff am 7 Jänner 2016].
- [5] ÖBB Infrastruktur AG, „bmvit,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.bmvit.gv.at/bmvit/verkehr/eisenbahn/verfahren/semmering/antrag/zsfuve.pdf>. [Zugriff am 23 September 2015].
- [6] G. Dinhobl, Die Semmeringbahn. Der Bau der ersten Hochgebirgseisenbahn der Welt, Wien: Verlag für Geschichte und Politik Wien, 2003.
- [7] Pechristener, „de.wikipedia.org - Südbahn Karte,“ [Online]. Verfügbar unter: [https://de.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCdbahn_\(%C3%96sterreich\)#/media/File:S%C3%BCdbahn.png](https://de.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCdbahn_(%C3%96sterreich)#/media/File:S%C3%BCdbahn.png). [Zugriff am 23 November 2015].
- [8] G. Artl, G. Gürtlich und H. Zenz, Vom Teufelswerk zum Weltkulturerbe, Wien: Plöchl Druck-Gesellschaft m.b.H, 2004.
- [9] M. W. Semmeringbahn, „Semmeringbahn.at,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.semmeringbahn.at/images/Semmeringbahn-Managementplan-Deutsch.pdf>. [Zugriff am 2015 01 14].
- [10] A. Wagner, „de.wikipedia.org,“ [Online]. Verfügbar unter: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a9/Karte_S6_AT.svg. [Zugriff am 17 November 2015].
- [11] Weltkulturerbe-Region Semmering Rax, „region-semmeringrax.at,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.region-semmeringrax.at/>. [Zugriff am 20 November 2015].

- [12] Stadtgemeinde Gloggnitz, „gloggnitz.at,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.gloggnitz.at/de/gemeinde/daten_und_zahlen/topografie___geologie/. [Zugriff am 11 September 2015].
- [13] Stadtgemeinde Mürzzuschlag, „.muerzzuschlag.at,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.muerzzuschlag.at/stadt/wissenswertes/geschichte.html>.
- [14] Semmering-Hirschenkogel Bergbahnen GmbH, „<http://semmering.com/> - Skigebiet Zauberberg,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://semmering.com/>. [Zugriff am 20 September 2015].
- [15] Berglift Stuhleck, „stuhleck.at - Skigebiet Stuhleck,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.stuhleck.at/html/D/hp.asp?pass=x..>
- [16] Niederösterreichische Museum BetriebsgesmbH., „<http://geschichte.landesmuseum.net/> - Semmering-Kurort,“ [Online]. Verfügbar unter: http://geschichte.landesmuseum.net/index.asp?contenturl=http://geschichte.landesmuseum.net/orte/ortedetail.asp___ID=17350.. [Zugriff am 10 September 2015].
- [17] G. Renner, „Die Presse,“ Die Presse, 05 August 2012. [Online]. Verfügbar unter: http://diepresse.com/home/panorama/oesterreich/1275689/Panhans_und-dann-war-der-Semmering-tot. [Zugriff am 01 März 2016].
- [18] ORF, „ORF Steiermark,“ 27 03 2009. [Online]. Verfügbar unter: <http://stmv1.orf.at/stories/351612.> [Zugriff am 03 Oktober 2015].
- [19] ÖBB Infrastruktur AG, *Regelwerk 01.05 Streckenquerschnitte*, Wien, 2015.
- [20] R. Mauterer, *Semmeringbahn Daten - Fakten - Propaganda*, Wien: Signale Druck und Verlag, 1990.
- [21] bmvit, „bmvit.gv.at - Transeuropäische Verkehrsnetze (TEN -V),“ [Online]. Verfügbar unter: https://www.bmvit.gv.at/verkehr/international_eu/downloads/zusammenfassung_tenv_cef.pdf. [Zugriff am 02 Oktober 2015].
- [22] ÖBB Infrastruktur AG, „ÖBB - SBT Trassenstudie,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.oebb.at/infrastruktur/de/5_0_fuer_Generationen/5_4_Wir_bauen_fuer_Generationen/5_4_1_Schieneninfrastruktur/Suedstrecke/Semmering_Basistunnel/Das_Proje

- kt/index.jsp. [Zugriff am 07 August 2015].
- [23] ÖBB Infrastruktur AG, „ÖBB - SBT Projektbroschüre 2015,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.oebb.at/infrastruktur/de/5_0_fuer_Generationen/5_4_Wir_bauen_fuer_Generationen/5_4_1_Schieneninfrastruktur/Suedstrecke/Semmering_Basistunnel/__Teaser/Semmering-Basistunnel/index.html. [Zugriff am 07 August 2015].
- [24] C. Schiller, „tu-dresden.de - Einführung in die Verkehrsnachfragemodellierung (Foliensammlung),“ [Online]. Verfügbar unter: https://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/vkw/ivs/vip/lehre/ws/vpl1314/Einf_TVP_I_II.pdf. [Zugriff am 15 August 2015].
- [25] PTV AG, *PTV VISUM 14 Handbuch*, Karlsruhe, 2014.
- [26] G. Kriebner, „Inkrementelle Verkehrsnachfragemodellierung mit Verhaltensparametern der Verkehrsmittelwahl im Personenverkehr,“ TU Graz, Graz, 2005.
- [27] FSV, „Grundsätze der verkehrsplanung. RVS 02.01.11,“ Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr, Wien, 2013.
- [28] M. Boden, „Modellierung eines Verkehrsnetzes in VISUM für die fiktive Stadt "Visalia", Eine Schritt-für-Schritt Anleitung, Schulungsunterlagen der Professur für Verkehrsökonomie und modellierung,“ Technische Universität Dresden, Dresden, 2007.
- [29] Amt der NÖ Landesregierung, „Land Niederösterreich - open data government,“ [Online]. Verfügbar unter: http://data.noel.gv.at/Land-Zukunft/Open-Government-Data/Bestandsliste/Bevoelkerung_nach_Alter_und_Geschlecht.html. [Zugriff am 31 März 2015].
- [30] Statistik Austria, „Statistik Austria - Blick auf die Gemeinde,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.statistik.at/blickgem/gemList.do?bdl=6>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [31] Statistik Austria, „Statistik Austria - Abgestimmte Erwerbsstatistik,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/volkszaehlungen_registerzaehlungen_abgestimmte_erwerbsstatistik/index.html. [Zugriff am 01 April 2015].

- [32] Statistik Austria, „Statistik Austria - Schulbesuch,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung_und_kultur/formales_bildungswesen/schulen_schulbesuch/index.html. [Zugriff am 01 April 2015].
- [33] Statistik Austria, „Statistik Austria - Tourismusstatistik Ankünfte, Übernachtungen,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/tourismus/beherbergung/ankuenfte_naechtigungen/index.html. [Zugriff am 01 April 2015].
- [34] K. Hofer, „Nachfragemodellierung des touristischen Verkehrs im Bundesland Salzburg,“ TU Graz, Graz, 2015.
- [35] Statistik Austria, „Statistik Austria - Kleinräumige ÖROK-Prognose 2014-2075,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/demographische_prognosen/bevoelkerungsprognosen/index.html. [Zugriff am 03 April 2015].
- [36] Land Steiermark, „OGD - Bevölkerungsprognose der steirischen Gemeinden bis 2030,“ [Online]. Verfügbar unter: <https://www.data.gv.at/katalog/dataset/e8017960-396f-11e2-81c1-0800200c9a66>. [Zugriff am 03 April 2015].
- [37] Statistik Austria, „Statistik Austria - Schulbesuchsprognose,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung_und_kultur/formales_bildungswesen/schulen_schulbesuch/index.html. [Zugriff am 05 April 2015].
- [38] Statistik Austria, „Statistik Austria - Nächtigungsstatistik,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/tourismus/index.html. [Zugriff am 7 April 2015].
- [39] M. Grüssinger und S. Kristan, „Das Mobilitätverhalten Österreichs,“ *Österreichisches Verkehrsjournal* 05/09, 2009.
- [40] M. Fellendorf, *Verkehrsplanung. Vorlesungsunterlagen*.
- [41] Abteilung Gesamtverkehrsangelegenheiten Land Niederösterreich, *Mobilität in Nö. Ergebnisse der Landesweiten Mobilitätsbefragung 2008*, 2008.

- [42] B. Dugge, *Ein simultanes Ezeugung-, Verteilungs-, Aufteilungs- und Routenwahlmodell*, Dresden: Technische Universität Dresden, 2006.
- [43] A. Schubert, „wko.at,“ [Online]. Verfügbar unter: <https://www.wko.at/Content.Node/Service/Verkehr-und-Betriebsstandort/MTV.pdf>. [Zugriff am 17 Mai 2015].
- [44] Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart GmbH (VVS), „Das Mobilitätsverhalten im Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.vvs.de/download/Mobilitaetsbroschuere.pdf>. [Zugriff am 14 Mai 2015].
- [45] bmvit, „bmvir - Taktfahrplan in einem Knoten-Kanten-Modell,“ [Online]. Verfügbar unter: https://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/gvp/grafiken/grafiken/27_taktfahrplan.pdf. [Zugriff am 17 Oktober 2015].
- [46] P. Wegenstein, *Die Semmering-Gebrügersbahn*, Wien: Verlag Pospischil Wien, 1979.
- [47] J. Reisinger, *50 Jahre Elektrifizierung der Semmeringbahn*, Erfurt: Sutton Verlag, 2009.
- [48] ÖBB Infrastruktur AG, *Regelwerk 01.04 Lichtraum*, Wien, 2015.
- [49] Ö. Normungsinstitut, *ÖNORM EN 15273-3 Lichtraumprofile*, Wien, 2013.
- [50] ÖBB Infrastruktur AG, *Regelwerk 01.04.02 Das Lademaß und die Behandlung von Überschreitungen*, Wien, 2015.
- [51] BLS AG, „bls.ch - Daten und Fakten zur Lötschberg-Bergstrecke,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.bls.ch/d/bahn/linie-express-loetsch-da.php>. [Zugriff am 30 März 2016].
- [52] F. V. Röhl, *Enzyklopädie des Eisenbahnwesens*, Wien: Vero Verlag, 2015.
- [53] BLS AG, „bls.ch - Travel Guide 2016,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.bls.ch/d/unternehmen/download-loetsch-travelguide.pdf>. [Zugriff am 30 März 2016].
- [54] Bundesamt für Verkehr BAV, „Bundesamt für Verkehr BAV - Der Nord Süd Korridor,“ 2016. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bav.admin.ch/dam/bav/de/dokumente/themen/neat/der_nord-sued-

- korridor.pdf/download.pdf/der_nord-sued-korridor.pdf.. [Zugriff am 02 April 2016].
- [55] BLS AG, „bls.ch - Das NEAT- Konzept,“ [Online]. Verfügbar unter:
<http://www.bls.ch/d/unternehmen/download-neatprofil.pdf>. [Zugriff am 03 Mai 2016].
- [56] BLS AG, „bls.ch - NEAT Lötschberg Verkehrsangebot,“ [Online]. Verfügbar unter:
<http://www.bls.ch/d/infrastruktur/neat-verkehrsangebot.php>. [Zugriff am 02 April 2016].
- [57] BLS AG, „bls.ch - 1 Zug 2 Ziele,“ [Online]. Verfügbar unter:
<http://www.bls.ch/d/bahn/fahrplan-fluegelzug-loetschberger.pdf>. [Zugriff am 30 April 2016].
- [58] BLS AG, „loetschberger.ch,“ [Online]. Verfügbar unter:
<http://www.loetschberger.ch/Ausfluege/BLS-Loetschberger-Bahnwanderweg>. [Zugriff am 4 April 2016].
- [59] A. Fürst, Die Welt auf Schienen, München: Albert Langen, 1918.
- [60] Schweizerische Bundesrat, „admin.ch - Botschaft zu Bau und Finanzierung eines 4-Meter-Korridors auf den Zulaufstrecken zur NEAT am Gotthard,“ 22 Mai 2013. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.admin.ch/opc/de/federal-gazette/2013/3823.pdf>. [Zugriff am 10 Juni 2016].
- [61] SBB AG, „Informationsfahrt Gotthard-Bergstrecke,“ Bern, 2014.
- [62] Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften, „Eine Zukunft für die historische Verkehrslandschaft Gotthard. Publikation zum Symposium vom 6. und 7. September 2013 in Altdorf,“ Altdorf, 2013.
- [63] Verkehrsverbund Luzern, „s-bahn-luzern.ch,“ 13 12 2015. [Online]. Verfügbar unter:
http://www.s-bahn-luzern.ch/files/5114/4049/3027/S_Bahn_Liniennetz_2016.pdf.
[Zugriff am 20 April 2016].
- [64] Wiener Zeitung, „Wiener Zeitung - Die Bahn, die 1867 nicht feiern durfte,“ 16 Februar 2007. [Online]. Verfügbar unter:
http://www.wienerzeitung.at/themen_channel/wz_zeitreisen/nachgelesen/106056_Die-Bahn-die-1867-nicht-feiern-durfte.html.
- [65] Brenner Basistunnel BBT SE, „Der Brenner Basistunnel - ein neuer Verbindungsweg

- durch die Alpen," [Online]. Verfügbar unter: <http://www.bbt-se.com/fileadmin/broschueren/2015/de/#4/z>. [Zugriff am 14 April 2016].
- [66] Aktionsgemeinschaft Brennerbahn, „brennerbahn.eu," [Online]. Verfügbar unter: <http://www.brennerbahn.eu/brennerverkehr/>. [Zugriff am 15 April 2016].
- [67] ÖBB Personenverkehr AG, „ÖBB - Fahrplanabfrage," [Online]. Verfügbar unter: <http://fahrplan.oebb.at/bin/query.exe/dn?>. [Zugriff am 16 April 2016].
- [68] ÖBB Personenverkehrs AG, „ÖBB - S-Bahn Tirol," [Online]. Verfügbar unter: http://www.oebb.at/file_source/reiseportal/entdecken/Allgemeines/S-Bahn/Tirol/Liniennetz_Tirol.pdf. [Zugriff am 15 April 2016].
- [69] STA Südtiroler Transportstrukturen AG, „vinschgerbahn.it - Südtirol Bahn," [Online]. Verfügbar unter: <http://www.vinschgerbahn.it/de/bahnhoefe.asp>. [Zugriff am 16 April 2016].
- [70] Rail Cargo Group, „<http://www.railcargo.com/>," [Online]. Verfügbar unter: http://www.railcargo.com/de/News/News/2014/Q4/134.000_LKW/index.jsp. [Zugriff am 10 Juni 2016].
- [71] APA, „<http://derstandard.at/>," [Online]. Verfügbar unter: <http://derstandard.at/1348284289521/150-Jahre-alte-Brennerbahnstrecke-saniert-Zuege-rollen-wieder>. [Zugriff am 10 Juni 2016].
- [72] bvz Holding AG, „bvzholding.ch," [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bvzholding.ch/de/unternehmen/geschichte/furka-oberalp-bahn/>. [Zugriff am 25 April 2016].
- [73] S. Dringenberg, „RAIL-INFO SCHWEIZ," [Online]. Verfügbar unter: <http://www.rail-info.ch/MGB/index.de.html>. [Zugriff am 20 April 2016].
- [74] Matterhorn Gotthard Bahn, „matterhorngotthardbahn.ch," [Online]. Verfügbar unter: <https://www.matterhorngotthardbahn.ch/de/ueber-matterhorn-gotthard-bahn/>. [Zugriff am 21 April 2016].
- [75] Friedrichstrasse, „de.wikipedia.org," [Online]. Verfügbar unter: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MGB_Bahnnetz.png. [Zugriff am 23 April 2016].

- [76] Matterhorn Gotthard Bahn und Rhätische Bahn, „glacierexpress.ch,“ [Online]. Verfügbar unter:
http://www.glacierexpress.ch/DE/Reiseinfos/karte_strecke/streckenprofil/PublishingImages/Streckenplan_de_2.jpg. [Zugriff am 15 April 2016].
- [77] SBB AG Personenverkehr, „sbb - Fahrplanabfrage,“ [Online]. Verfügbar unter:
<http://fahrplan.sbb.ch/>. [Zugriff am 27 April 2016].
- [78] Matterhorn Gotthard Bahn, „Matterhorn Gotthard Bahn - Autoverlad Furka,“ [Online]. Verfügbar unter:
<https://www.matterhorngotthardbahn.ch/de/sommer/angebote/autoverlad/furka/>. [Zugriff am 20 April 2016].
- [79] bvz Holding AG, „bvzholding.ch,“ [Online]. Verfügbar unter:
<https://www.bvzholding.ch/de/unternehmen/geschichte/glacier-express/>.
- [80] Matterhorn Gotthard Bahn, „matterhorngotthardbahn.ch - Sommerangebote,“ [Online]. Verfügbar unter:
<https://www.matterhorngotthardbahn.ch/de/sommer/angebote/oberalp-openair-express/>. [Zugriff am 10 Mai 2016].
- [81] Matterhorn Gotthard Bahn und Rhätische Bahn, „glacierexpress.ch - Streckenkarte,“ [Online]. Verfügbar unter:
http://www.glacierexpress.ch/DE/Reiseinfos/karte_strecke/PublishingImages/Landkarte_dt.jpg.
- [82] S. Dringenberg, „rail-info.ch - Dampfbahn Furka-Bergstrecke,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.rail-info.ch/DFB/index.de.html>. [Zugriff am 21 April 2016].
- [83] DFB-Dampfbahn-Furka-Bergstrecke AG, „Dampfbahn Furka-Bergstrecke-Übersichtsplan Neigung, Kunstbauten, Kilometrierung,“ [Online]. Verfügbar unter:
https://www.dfb.ch/fileadmin/shared/dfb/bau/Bilder_freiwillig_mitarbeiten/Schematischer_%C3%9Cbersichtsplan_DFB1.pdf. [Zugriff am 21 April 2016].
- [84] DFB-Dampfbahn-Furka-Bergstrecke AG, „Dampfbahn Furka-Bergstrecke,“ [Online]. Verfügbar unter: <https://www.dfb.ch/index.php?id=erleben&L=0>. [Zugriff am 21 April 2016].
- [85] I. F. BIRIBAUER, Interviewee, *Information zum Wartungskonzept des Semmering-*

- Basistunnel*. [Interview]. 22 Januar 2016.
- [86] W. (. Lagger, Interviewee, [Interview]. 04 Juli 2015.
- [87] I. F. BIRIBAUER, *Tunnel-Laserscans*.
- [88] ÖBB Infrastruktur AG, „Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) SEMMERING-BASISTUNNEL NEU,“ Mai 2010. [Online]. Verfügbar unter: <http://www.bmvit.gv.at/bmvit/verkehr/eisenbahn/verfahren/semmering/antrag/zsfuve.pdf>. [Zugriff am 8 Juli 2015].
- [89] PITTINO ZT GmbH, „GUTACHTEN (Ergänzung) gemäß §31a Eisenbahngesetz 1957,“ März 2014. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bmvit.gv.at/verkehr/eisenbahn/verfahren/semmering/fortsetzung/gutachten_ergaenzung201403.pdf. [Zugriff am 15 November 2015].
- [90] F. Markus, Interviewee, *Befragung betreffend Güterzugfahrten über den Semmering*. [Interview]. November 2015.
- [91] „Stuhleck,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.stuhleck.com/html/D/anreise.asp?pass=x>. [Zugriff am Dezember 2015].
- [92] M. Haberl, Interviewee, *Informationen zur Ganglinie im Verkehrsmodell - ISV TU Graz*. [Interview]. 15 Mai 2015.
- [93] ÖBB, „Fahrplanbilder zum ÖBB Fahrplan,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.oebb.at/de/strecken-fahrplaninfos/fahrplanbilder>. [Zugriff am Dezember 2015].
- [94] „Tourismus News,“ [Online]. Verfügbar unter: <https://tourismus-news.com/2010/06/30/unesco-welterbe-bahnen-spannen-zusammen-ch/>. [Zugriff am 17 08 2015].
- [95] G. Dinhobl, „der Standard,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://derstandard.at/1314652518075/Politikum-Semmeringbahn-Sonst-ist-der-Zug-abgefahren>. [Zugriff am 17 08 2015].
- [96] Niederösterreichische Museum BetriebsgesmbH., „Landesmuseum Niederösterreich,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://geschichte.landmuseum.net/index.asp?contenturl=http://geschichte.landmu>

- seum.net/orte/ortedetail.asp___ID=17350. [Zugriff am 04 März 2016].
- [97] „Semmering,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://semmering.com/summer/>. [Zugriff am 17 03 2016].
- [98] Verein Freunde der Südbahn, „Südbahnmuseum Mürzzuschlag,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.suedbahnmuseum.at>. [Zugriff am 28 April 2015].
- [99] Verein Freunde der Südbahn, „Südbahnmuseum Mürzzuschlag - Museumspädagogischer Leitfaden für Kindergartengruppen und Schulklassen,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.suedbahnmuseum.at/fileadmin/Redakteure/Foto/pdf/Schulinfo.pdf>. [Zugriff am 20 März 2016].
- [100] Verein Freunde der Südbahn, „Südbahnmuseum Mürzzuschlag,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.suedbahnmuseum.at/fileadmin/Redakteure/Foto/SBM_Fassade.jpg. [Zugriff am 22 März 2016].
- [101] „Bahnerlebnis Steiermark,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.bahnerlebnis.at/index.php?page=kulturbf>. [Zugriff am 21 März 2016].
- [102] A. d. S. Landesregierung, „ZWEI UND MEHR - Steirischer Familienpass,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.zweiundmehr.steiermark.at/cms/ziel/72231339/DE/>. [Zugriff am 20 März 2016].
- [103] Steirischer Museumsverband, „Ausstellungsraum Dauerausstellung Foto,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.steirischemuseen.at/m/img/museums-bilder/Muerzzu_SBM_05.jpg. [Zugriff am 21 März 2016].
- [104] www.radiomuseum.org, „www.radiomuseum.org,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.radiomuseum.org/museum/a/suedbahn-museum-muerzzuschlag/.html>. [Zugriff am 21 März 2016].
- [105] Verein Freunde der Semmeringbahn, „Semmeringbahn,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.semmeringbahn.at/index.php>. [Zugriff am 23 März 2016].
- [106] Wiener Alpen in Niederösterreich Tourismus GmbH, „Wiener Alpen,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.wieneralpen.at/bahnwanderweg-semmering-breitenstein>. [Zugriff am 25 März 2016].
- [107] „spitalamsemmering - steirische Bahnwanderweg,“ [Online]. Verfügbar unter:

- http://www.spitalamsemmering.com/uploads/media/Steirischer_Semmeringbahnwanderweg.pdf. [Zugriff am 23 März 2016].
- [108] Verein Freunde der Südbahn, „Südbahnmuseum Mürzzuschlag,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.suedbahnmuseum.at/german/wanderweg/>. [Zugriff am 23 März 2016].
- [109] Verein Freunde der Semmeringbahn, „Semmeringbahn.at - Wanderweg,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.semmeringbahn.at/images/Semmering-Bahnwanderweg_14.pdf. [Zugriff am 25 März 2016].
- [110] Gemeinde Semmering, „Bahnwanderweg am Weltkulturerbe Semmeringbahn,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.semmering.at/system/web/gelbeseite.aspx?detailonr=222457829>. [Zugriff am 25 März 2016].
- [111] Museumsmanagement Niederösterreich GmbH, „noemuseen.at,“ [Online]. Verfügbar unter: http://www.noemuseen.at/de/?tt=museum_r8&id=85953&ci=museum&oid=13175. [Zugriff am 26 März 2016].
- [112] tripadvisor.at, „tripadvisor.at,“ [Online]. Verfügbar unter: https://www.tripadvisor.at/Attraction_Review-g4580712-d4570993-Reviews-Ghega_Museum-Breitenstein_am_Semmering_Lower_Austria.html. [Zugriff am 26 März 2016].
- [113] M. Payerbach, „payerbach.at,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.payerbach.at/index.php/sehenswuerdigkeiten/22-payerbach/sehenswuerdigkeiten/115-vinodukt>. [Zugriff am 25 März 2016].
- [114] F. Zwickl, „wieneralpen.at,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.wieneralpen.at/alle-ausflugsziele/a-vinodukt>. [Zugriff am 25 März 2016].
- [115] A. BRUDNJAK, „derStandart.at,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://derstandard.at/2000009008294/Wandern-am-Semmering-Auf-der-Hoehe-einer-frueheren-Zeit>. [Zugriff am 24 März 2016].
- [116] T. Leitner, „bahnbilder.de,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.bahnbilder.de/bild/oesterreich~strecken~semmeringbahn/461792/einen->

- wunderschoenen-ausblick-auf-die-semmeringbahn.html. [Zugriff am 25 März 2016].
- [117] „panoramio.com,“ [Online]. Verfügbar unter:
http://www.panoramio.com/user/7236566?with_photo_id=106618116. [Zugriff am 25 März 2016].
- [118] botanische-spaziergaenge, „botanische-spaziergaenge.at,“ [Online]. Verfügbar unter:
<http://www.botanische-spaziergaenge.at/viewtopic.php?f=568&t=3553>. [Zugriff am 25 März 2016].
- [119] worldbanknotescoins.com, „worldbanknotescoins.com,“ [Online]. Verfügbar unter:
<http://www.worldbanknotescoins.com/2015/04/austria-20-schilling-banknote-1967-carl-ritter-von-ghega.html>. [Zugriff am 15 Mai 2016].
- [120] Wiener Alpen in Niederösterreich Tourismus GmbH, „Wieneralpen.at,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.wieneralpen.at/alle-ausflugsziele/a-blickplatz-20-schilling-blick>. [Zugriff am 25 März 2016].
- [121] A. Niel, Carl Ritter von Ghega, Wien: Verlag Peter Pospischil, 1977.
- [122] W. Weinhandl, „fotocommunity.de,“ [Online]. Verfügbar unter:
<http://www.fotocommunity.de/photo/die-weinzettelwand-galerie-werner-weinhandl/32449108>. [Zugriff am 24 März 2016].
- [123] panhans.at, „panhans.at,“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.panhans.at/winter-and-summer/18>. [Zugriff am 27 März 2016].
- [124] SBB Medienmitteilung, „SBB - Panoramawagen,“ [Online]. Verfügbar unter:
https://www.sbb.ch/sbb-konzern/medien/medienmitteilungen.newsdetail.2015-3-0603_1.html. [Zugriff am 25 März 2016].
- [125] P. Jankovsky, „Neue Züricher Zeitung,“ [Online]. Verfügbar unter:
<http://www.nzz.ch/schweiz/panoramawagen-werden-rar-1.18602357>. [Zugriff am 27 März 2016].
- [126] noevog.at, „noevog.at - Himmelstreppe,“ [Online]. Verfügbar unter:
http://www.noevog.at/de/default.asp?tt=NOEVOG_R179. [Zugriff am 26 März 2016].
- [127] M. Gregory, „de.wikipedia.org,“ [Online]. Verfügbar unter:
https://de.wikipedia.org/wiki/N%C3%96VOG_P1%E2%80%93P4#/media/File:Mariazell

erbahn_Panoramwagen_Innenansicht.jpg. [Zugriff am 27 März 2016].

- [128] Railway Travel Freiburg GmbH, „Railway Travel,“ [Online]. Verfügbar unter:
<http://www.erlebnisreisen-schweiz.de/Informationen/Zue01.html>. [Zugriff am 27 März 2016].
- [129] BLS AG , „loetschberger.ch,“ [Online]. Verfügbar unter:
<http://www.loetschberger.ch/Zug-und-Strecke/Geschichte/Goppenstein>. [Zugriff am 10 Juni 2016].

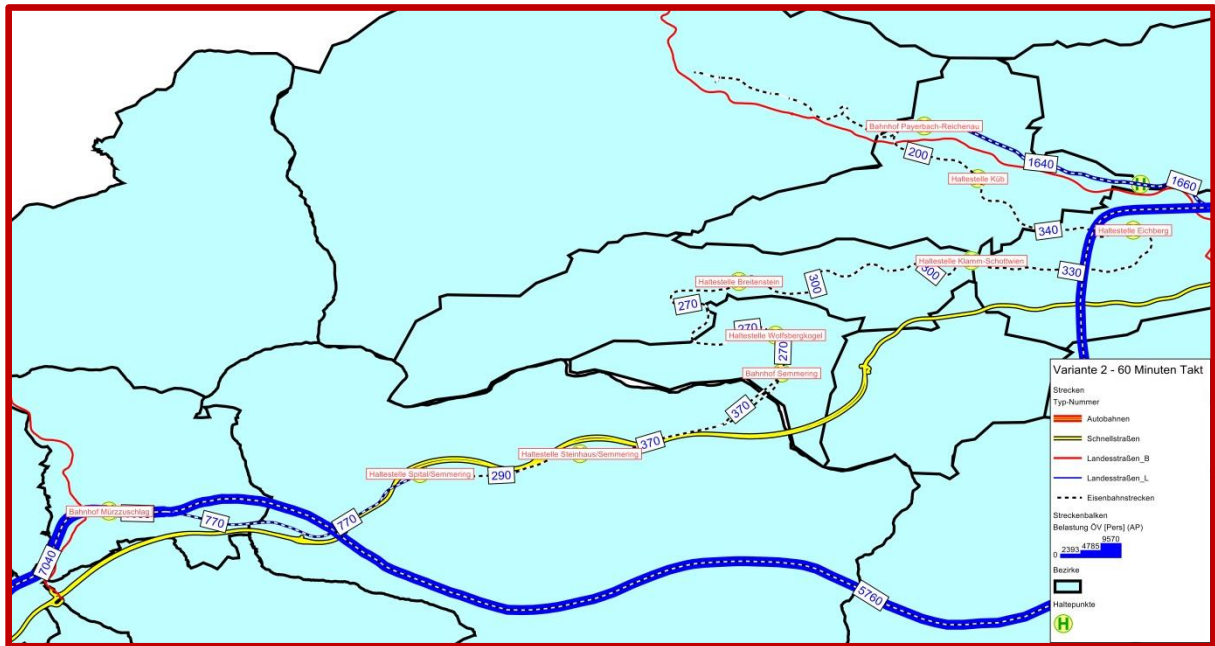
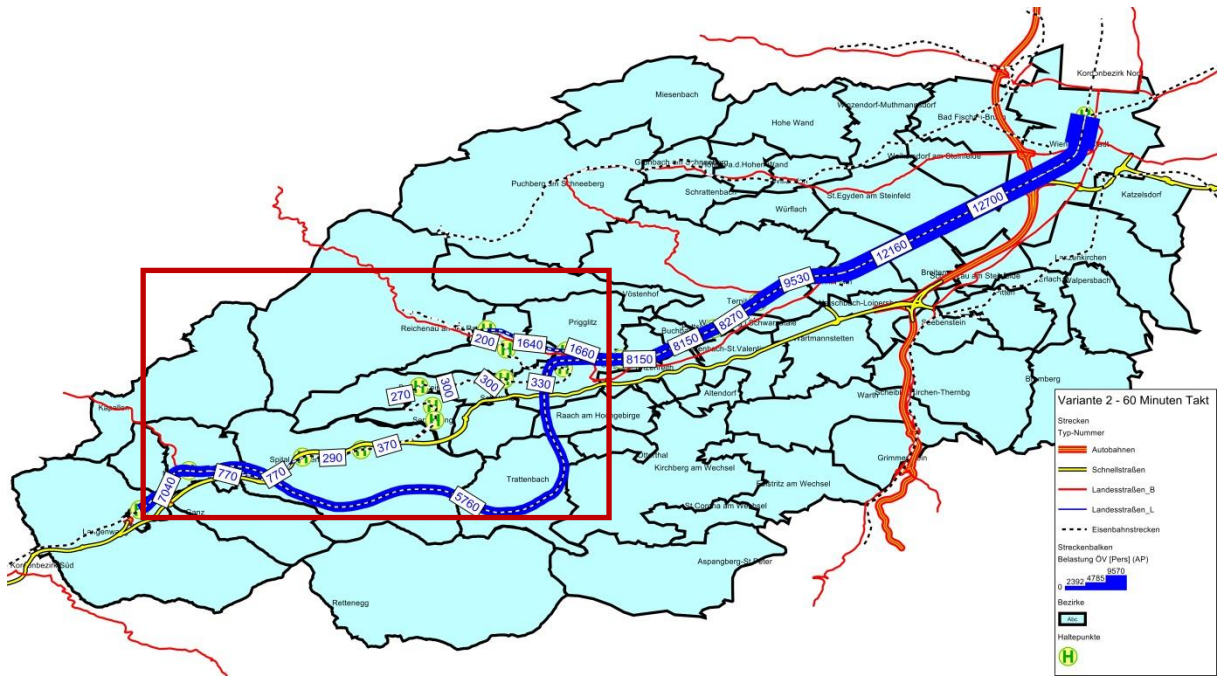
Anhang

I Planverzeichnis

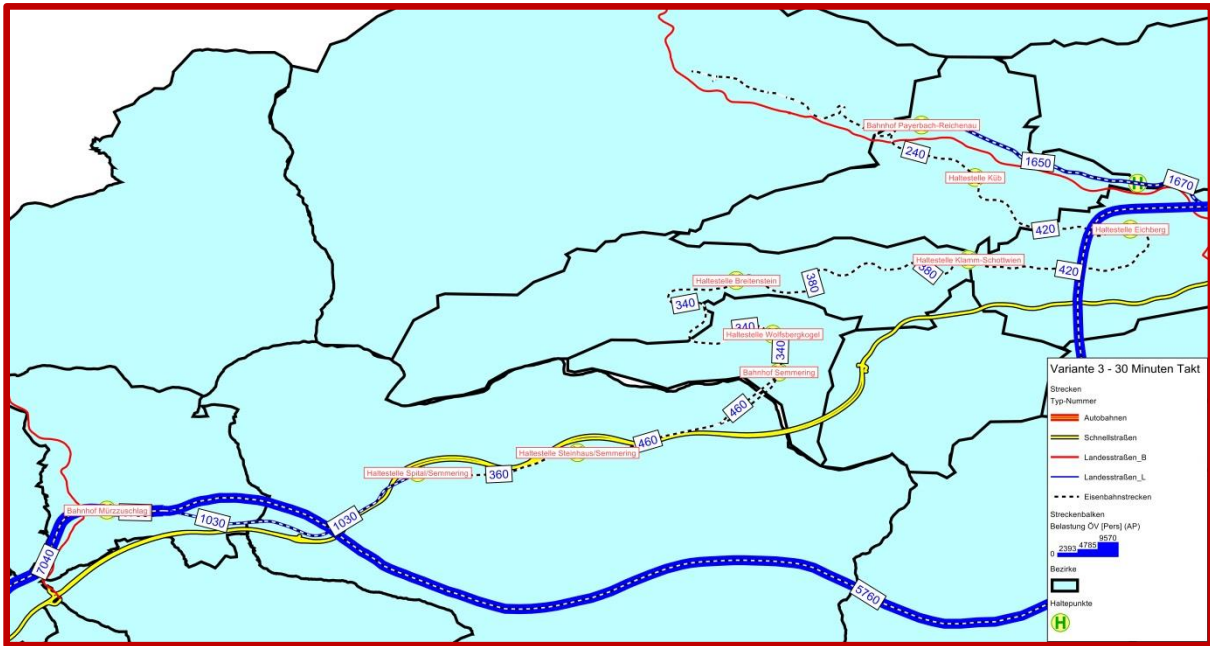
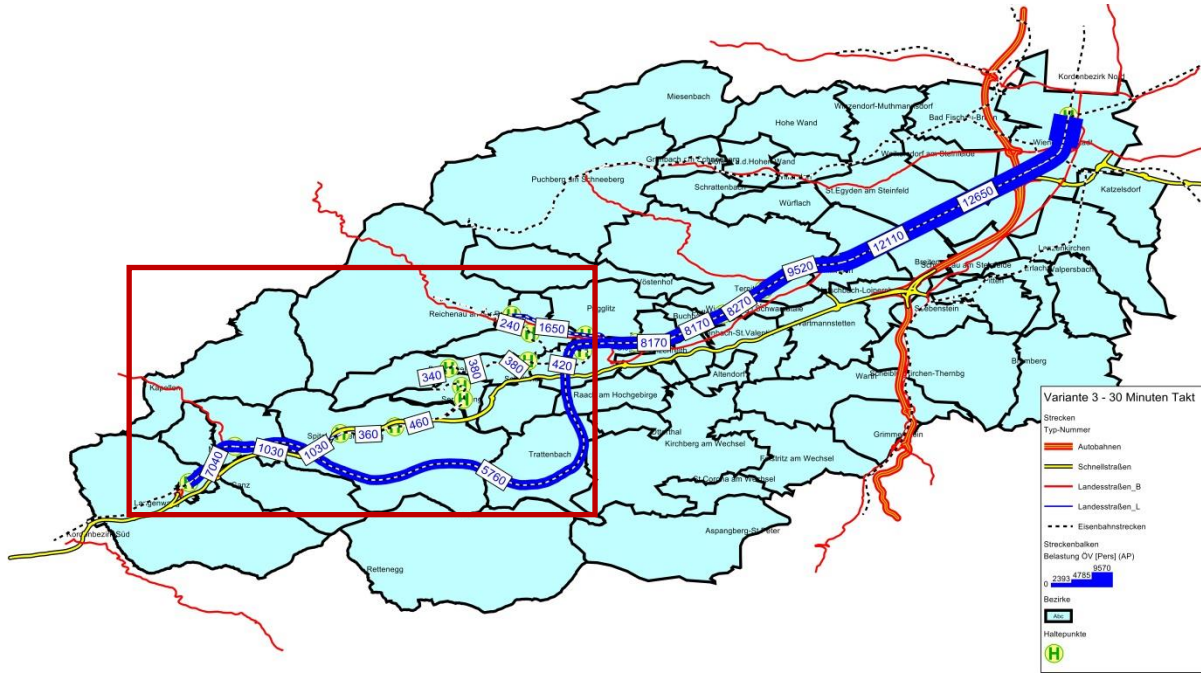
Plannummer	Bezeichnung	Maßstab
ÜLP01	Übersichtslageplan: Abschnitt Payerbach - Semmering	1:25 000
ÜLP02	Übersichtslageplan: Abschnitt Semmering – Spital/Semmering Abschnitt Steinhaus - Mürzzuschlag	1:25 000
LPA01	Lageplan Aussichtspunkte km 82 bis km 95	1:15 000
LPA02	Lageplan Aussichtspunkte km 92 bis km 103	1:15 000
UP01	Umlaufplan	

Anhang

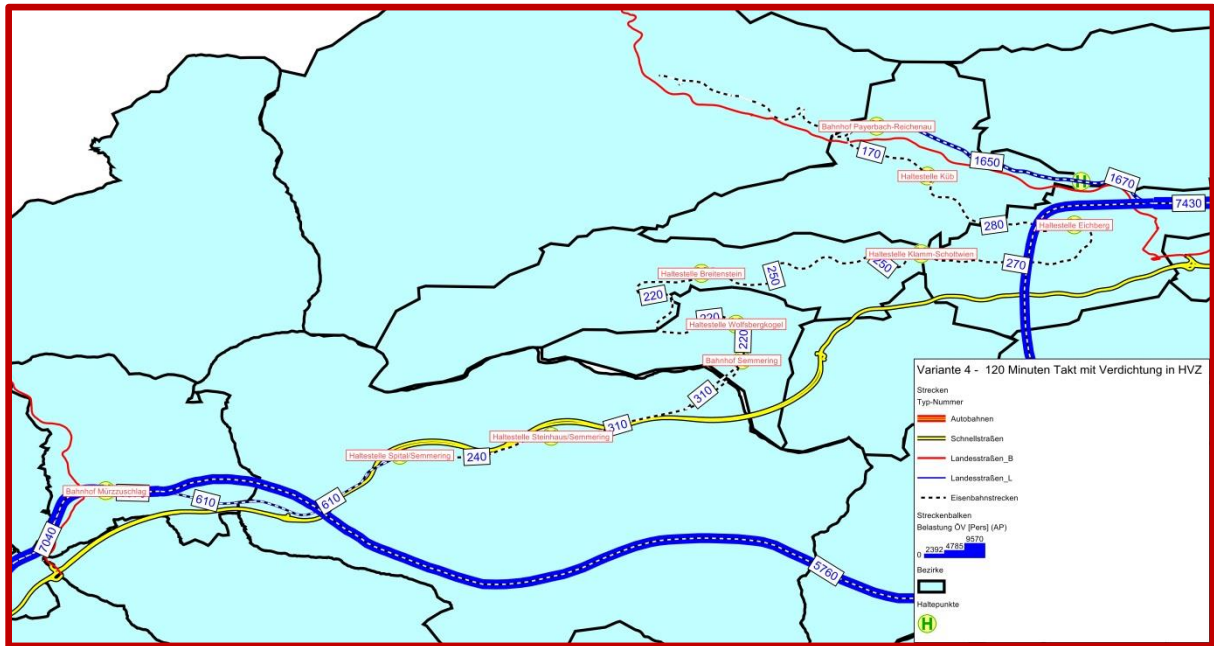
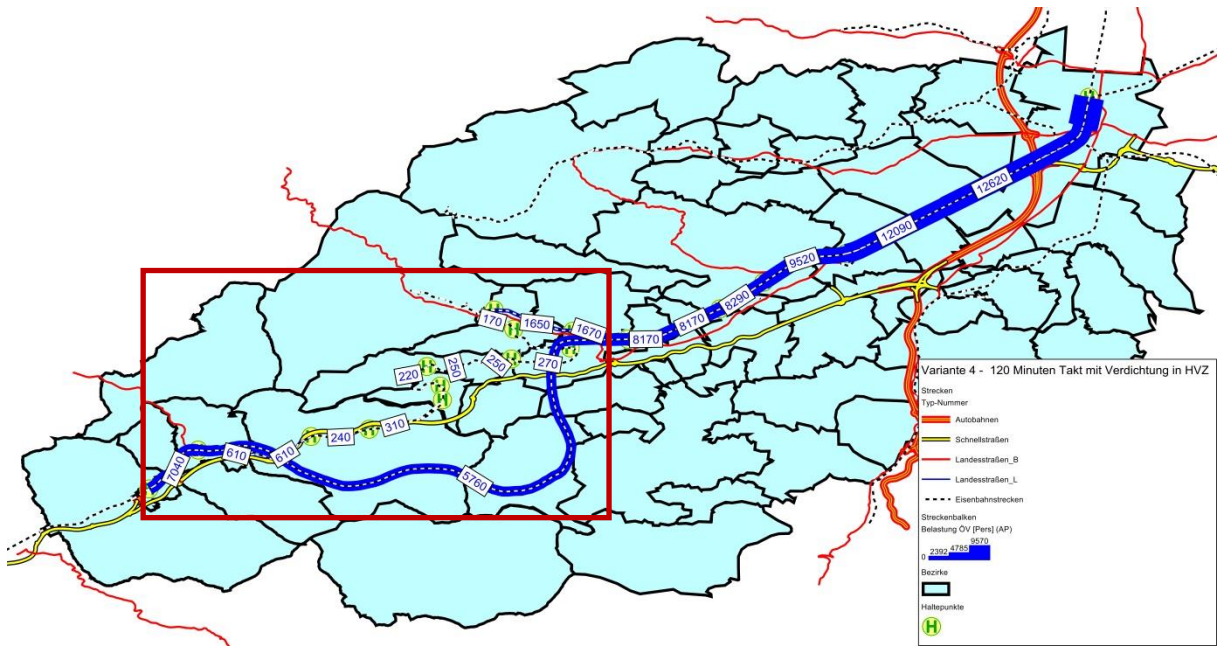
I Streckenbelastungen



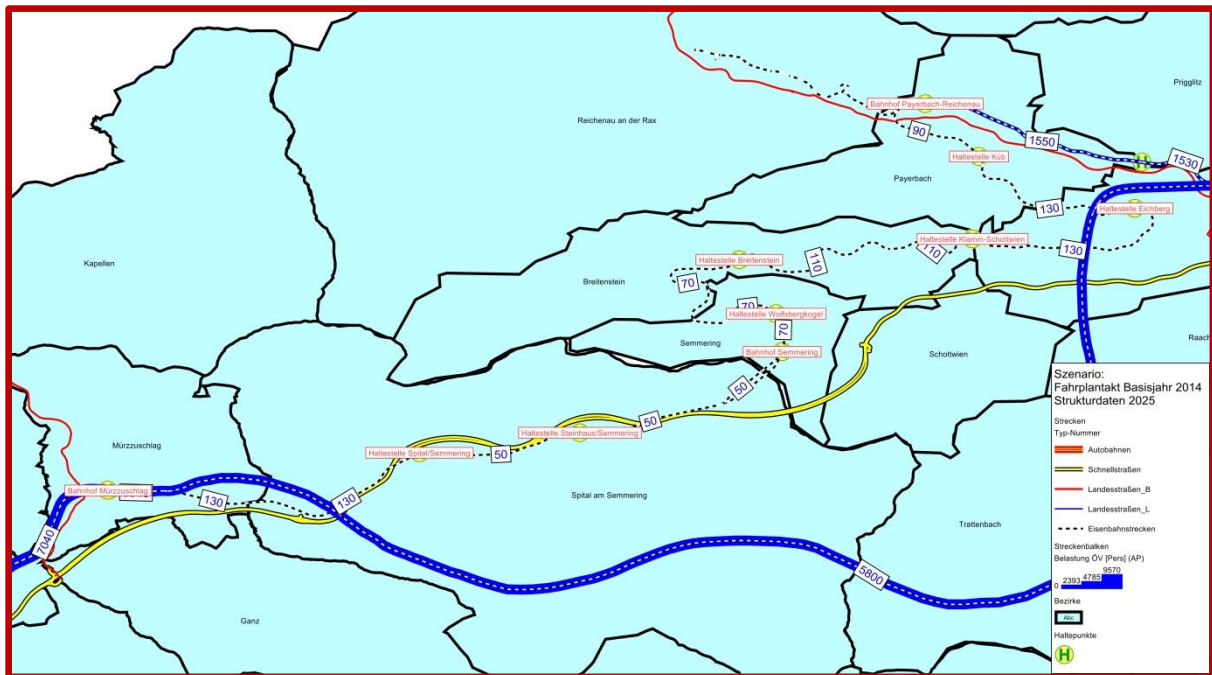
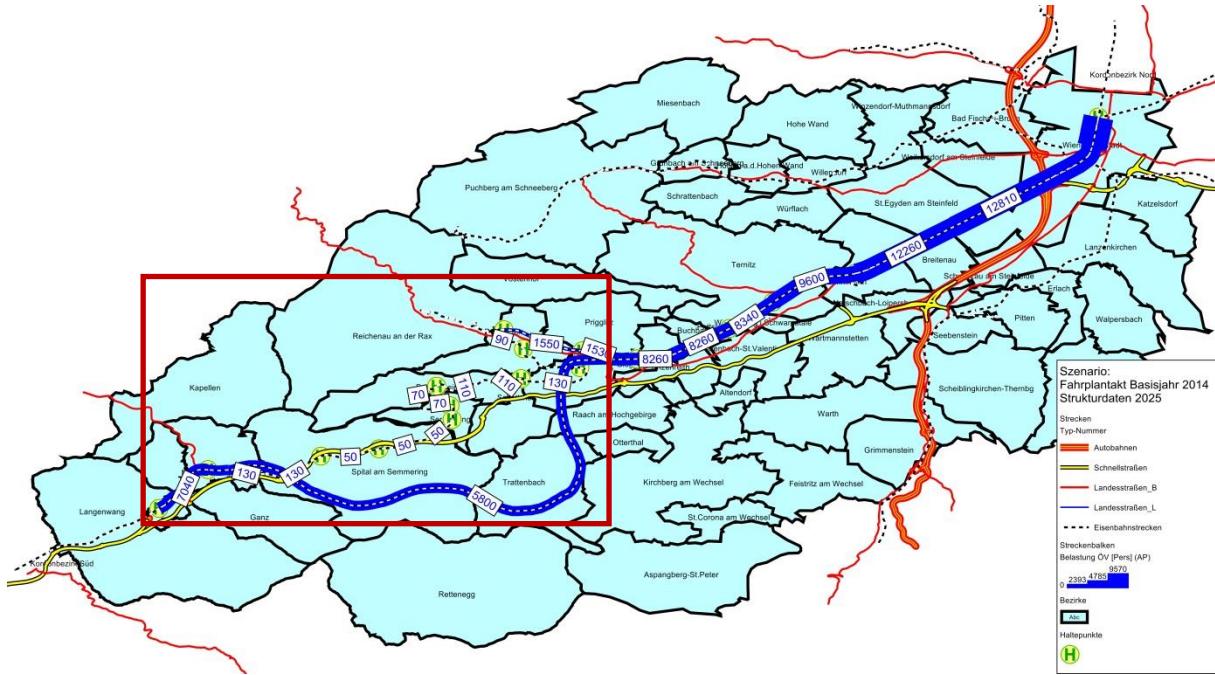
Annex 1: Streckenbelastung Stundentakt



Annex 2: Streckenbelastung Halbstundentakt



Annex 3: Streckenbelastung Zweistundentakt verdichtet zu den HVZ



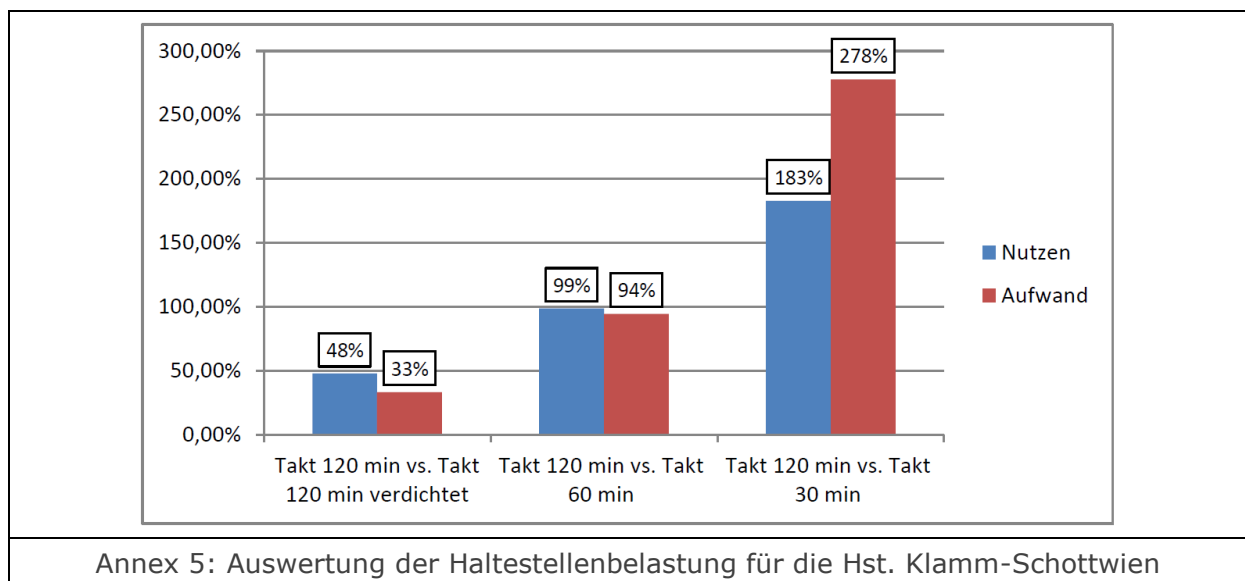
Annex 4: Streckenbelastungen Szenario Fahrplankonzept Basisjahr 2014 – Strukturdaten Prognosejahr 2025

I Auswertung Haltestellenbelastung Klamm-Schottwien

Basiswert:	Haltestellenbelastung	Fahrten
Takt 120 min	77	18

	Δ Haltestellenbelastung	Δ Fahrten
Takt 120 min vs. Takt 120 min verdichtet	37	6
Takt 120 min vs. Takt 60 min	76	17
Takt 120 min vs. Takt 30 min	141	50

	Nutzen	Aufwand	Verhältnis [Nutzen/Aufwand]
Takt 120 min vs. Takt 120 min verdichtet	47,74%	33,33%	1,43
Takt 120 min vs. Takt 60 min	98,56%	94,44%	1,04
Takt 120 min vs. Takt 30 min	182,89%	277,78%	0,66

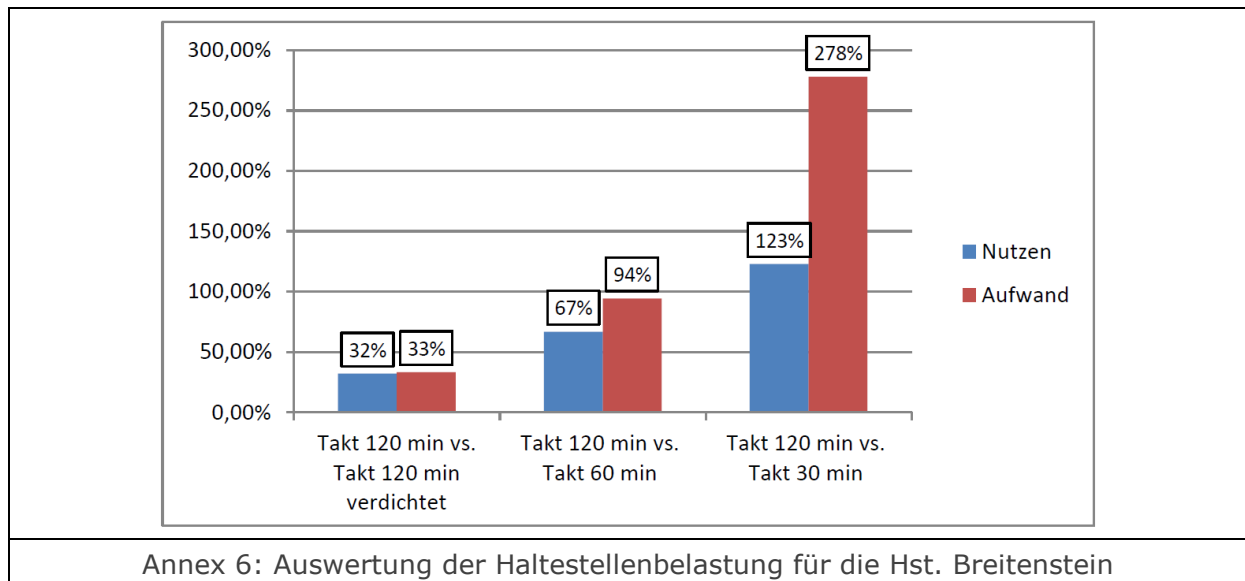


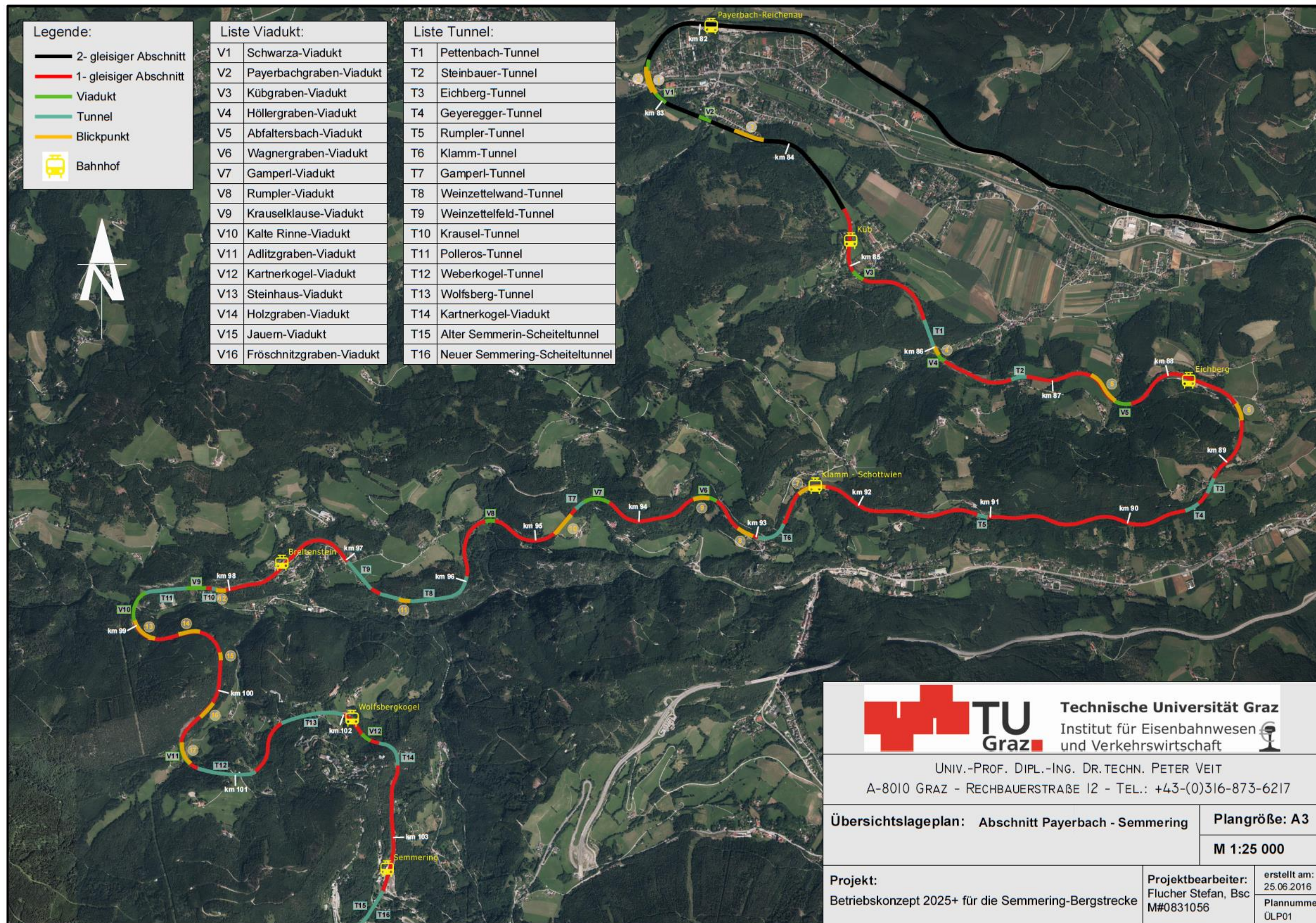
I Auswertung Haltestellenbelastung Breitenstein

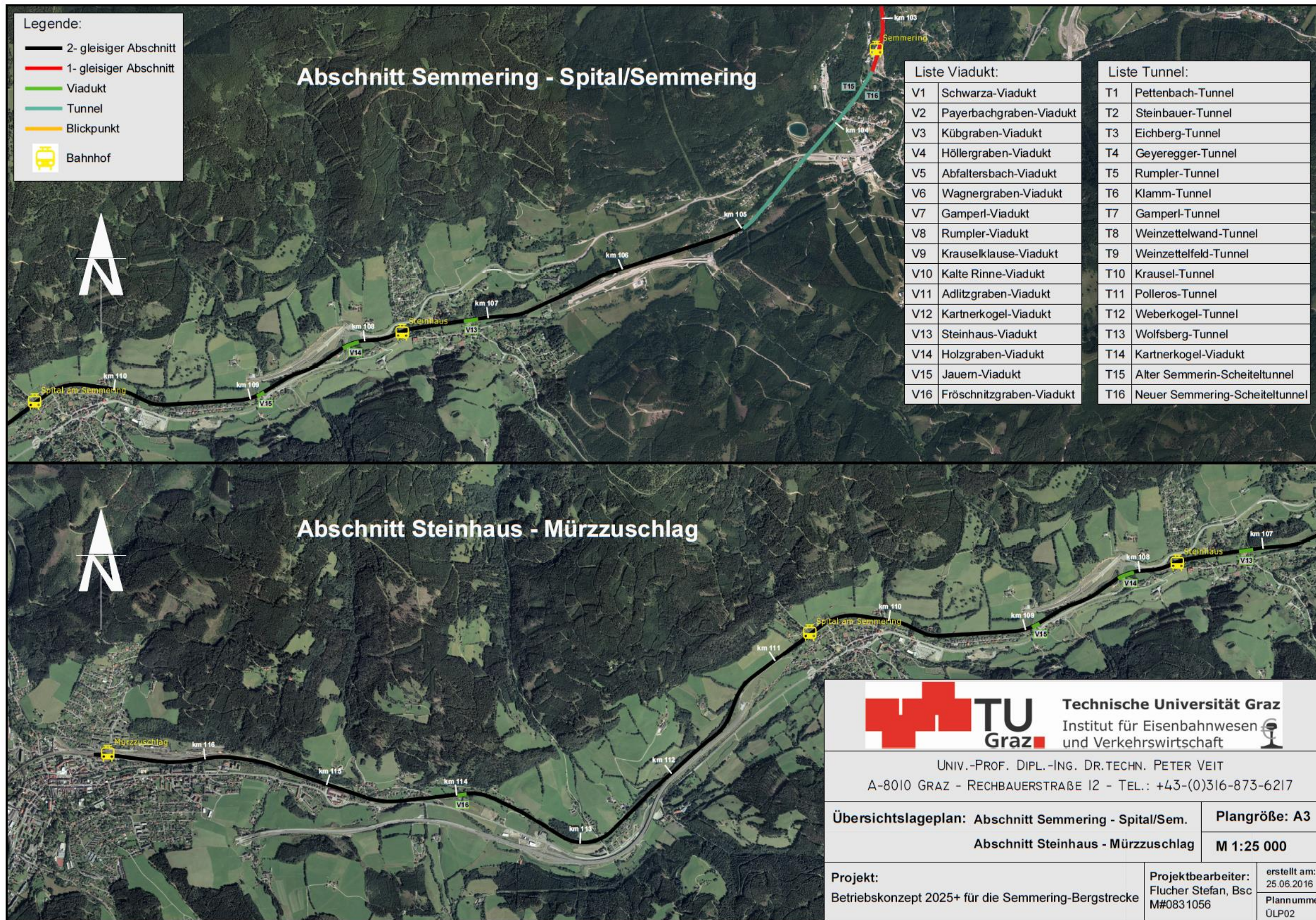
Basiswert:	Haltestellenbelastung	Fahrten
Takt 120 min	109	18

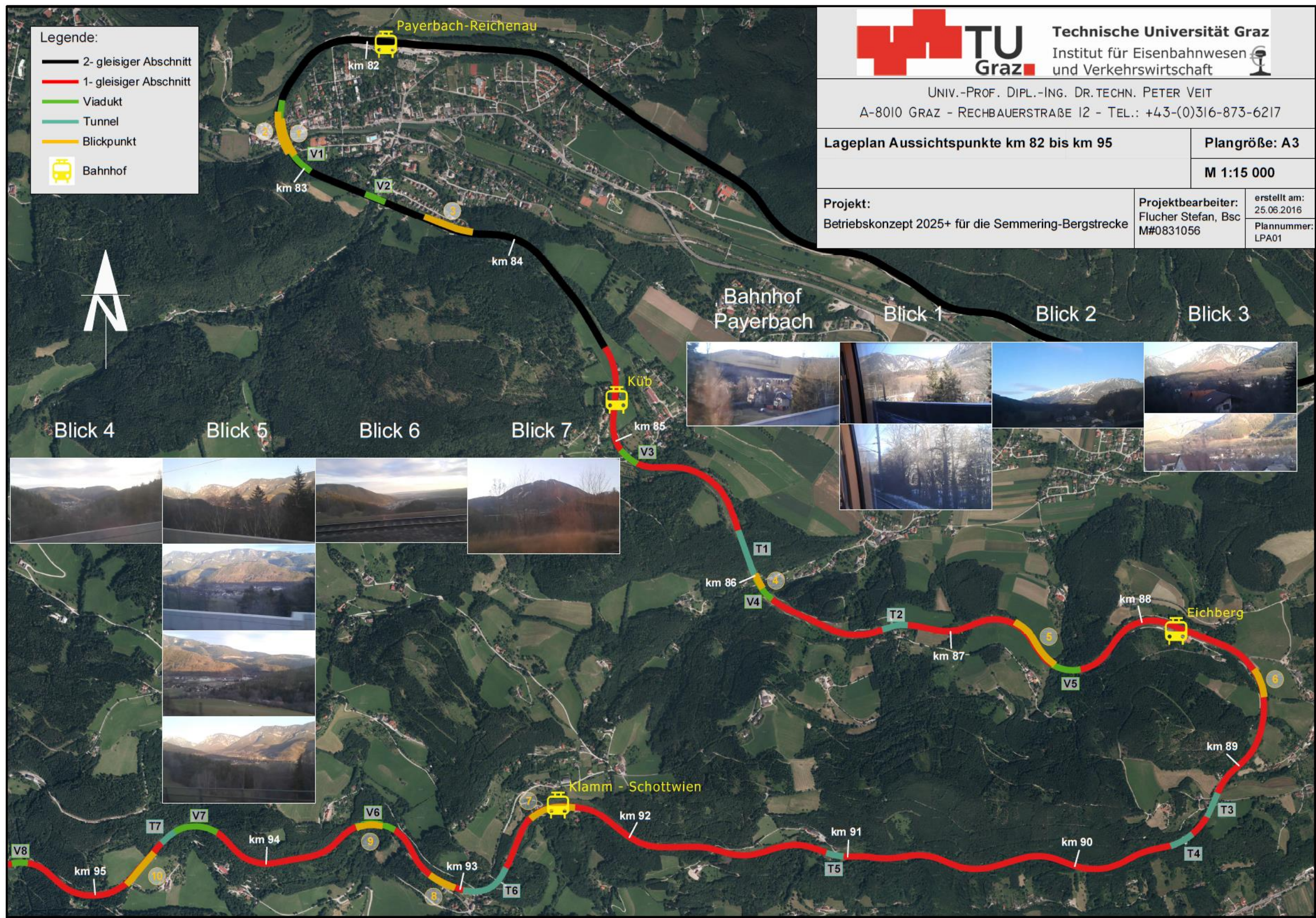
	Δ Haltestellenbelastung	Δ Fahrten
Takt 120 min vs. Takt 120 min verdichtet	35	6
Takt 120 min vs. Takt 60 min	73	17
Takt 120 min vs. Takt 30 min	134	50

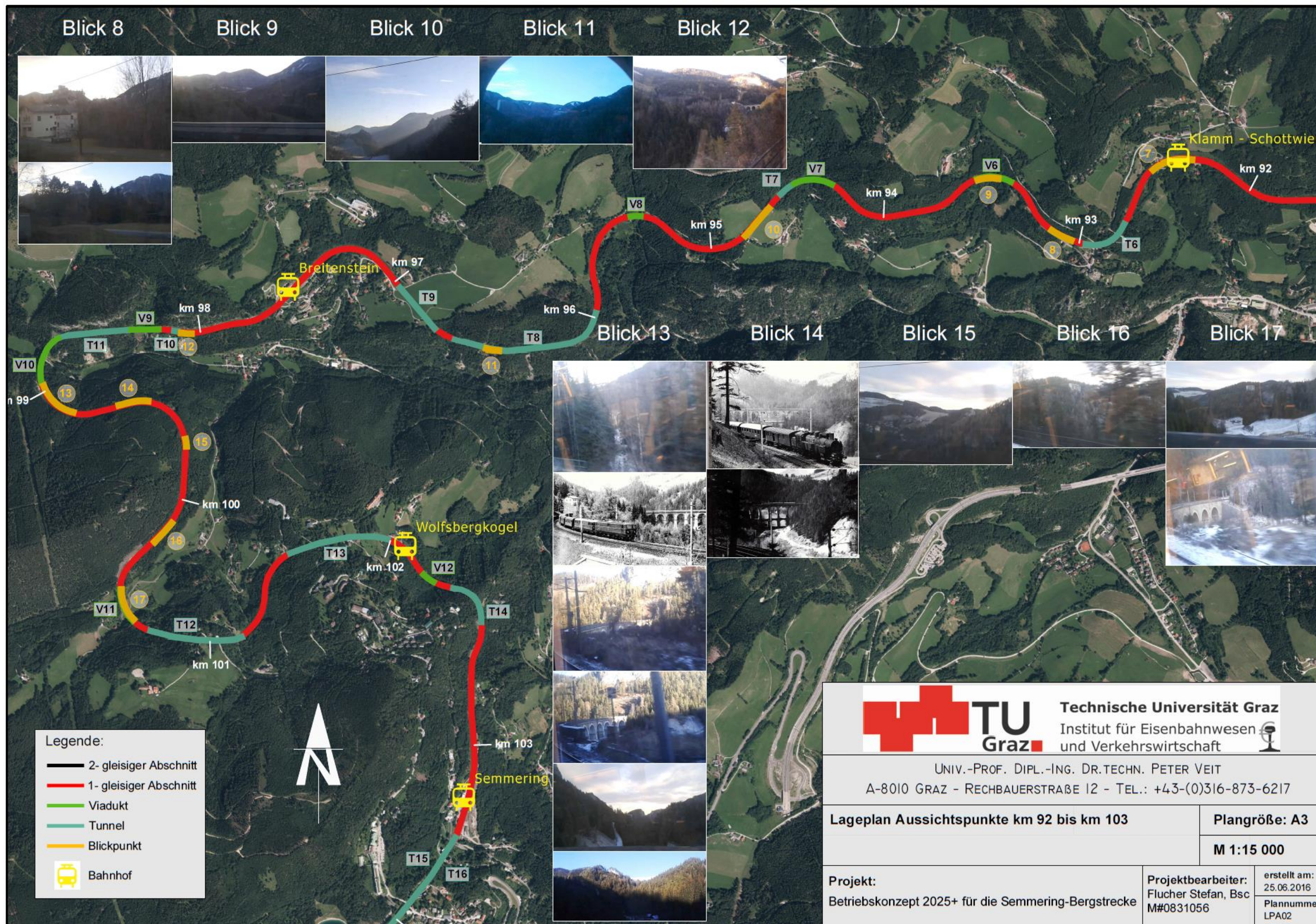
	Nutzen	Aufwand	Verhältnis [Nutzen/Aufwand]
Takt 120 min vs. Takt 120 min verdichtet	32,01%	33,33%	0,96
Takt 120 min vs. Takt 60 min	66,78%	94,44%	0,71
Takt 120 min vs. Takt 30 min	122,71%	277,78%	0,44



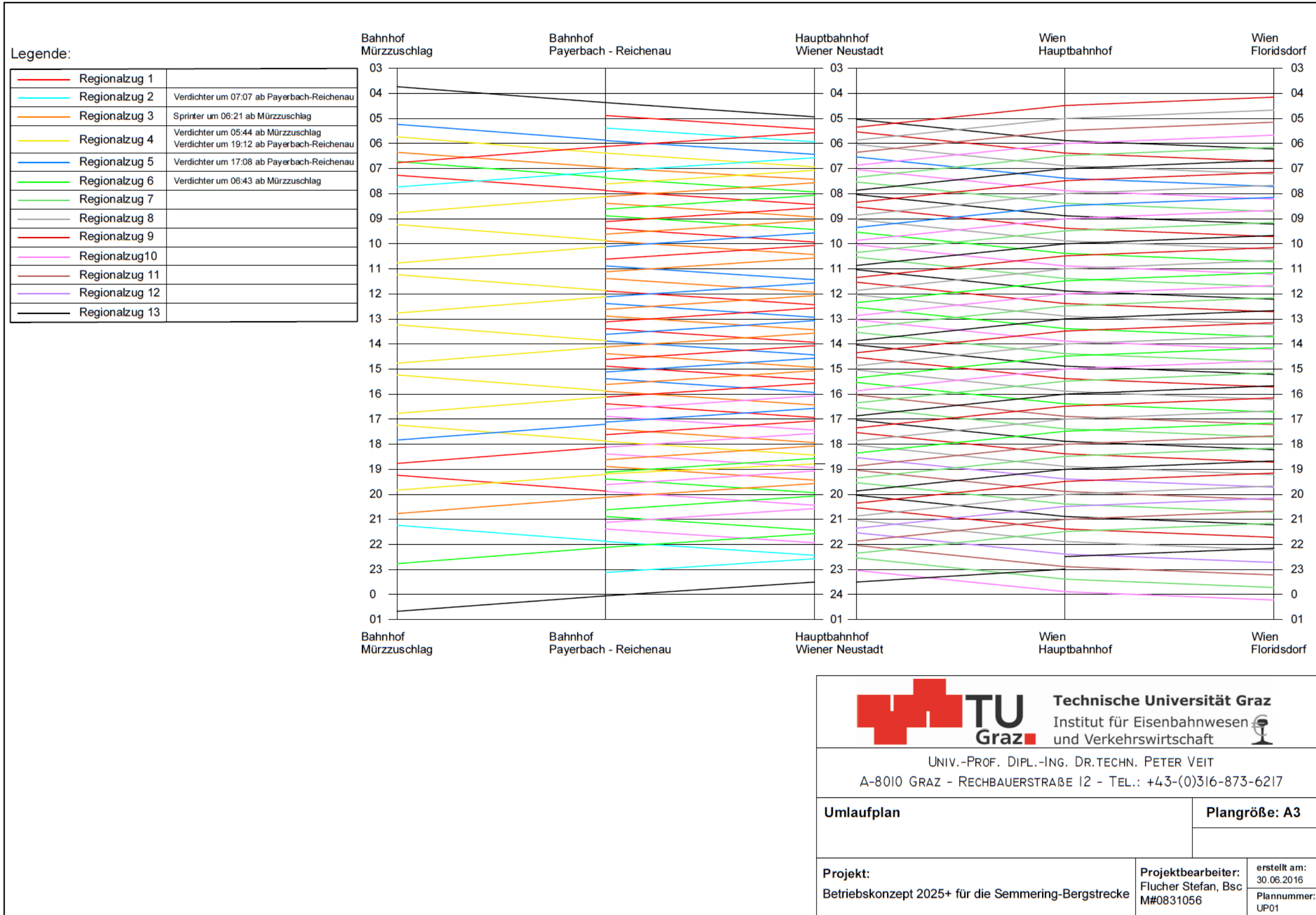








 Technische Universität Graz Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft	
UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6217	
Lageplan Aussichtspunkte km 92 bis km 103	
Plangröße: A3	
M 1:15 000	
Projekt: Betriebskonzept 2025+ für die Semmering-Bergstrecke	Projektbearbeiter: Flucher Stefan, Bsc M#0831056
erstellt am: 25.06.2016	
Plannummer: LPA02	



UNIV.-PROF. DIPL.-ING. DR. TECHN. PETER VEIT
 A-8010 GRAZ - RECHBAUERSTRASSE 12 - TEL.: +43-(0)316-873-6217

Umlaufplan	Plangröße: A3
Projekt: Betriebskonzept 2025+ für die Semmering-Bergstrecke	Projektbearbeiter: Flucher Stefan, Bsc M#0831056
erstellt am: 30.06.2016 Plannummer: UP01	

WISSEN ▪ TECHNIK ▪ LEIDENSCHAFT



Institut für Eisenbahnwesen
und Verkehrswirtschaft
Technische Universität Graz
Rechbauerstrasse 12/II
8010 Graz
+43 316 873 6216
office.ebw@tugraz.at
▶ www.ebw.tugraz.at